This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

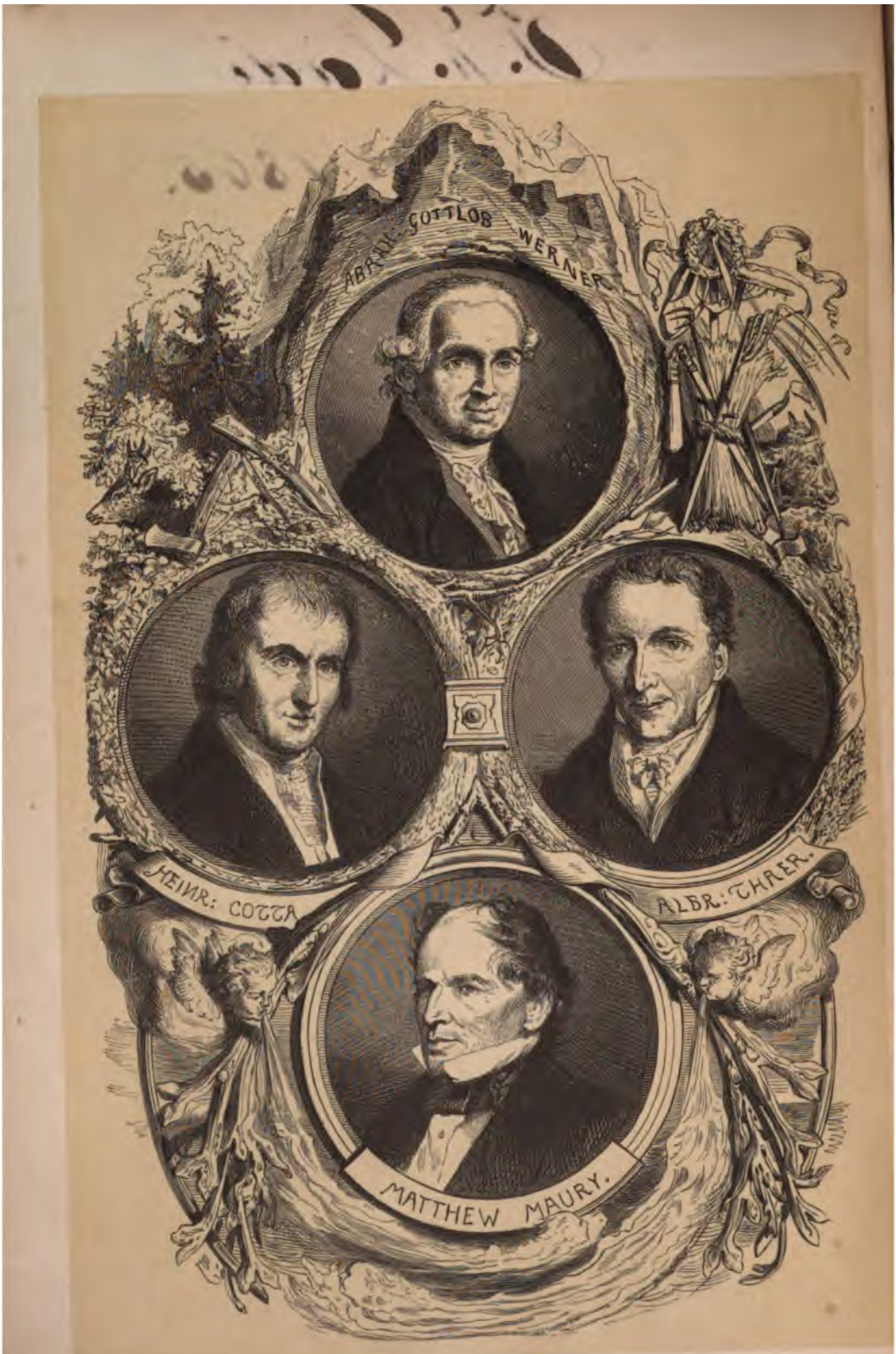
SEARCH LIBRARIES
06638378 1

F. H. Laid.

Stettin 1865.

PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R L


ABRAH. GOTTLOB WERNER.
HEINR. COTTA
ALBR. THAER.
MATTHEW MAURY.

Das

Buch der Erfindungen, Gewerbe

und

Industrien.

Pracht-Ausgabe.

III.

NEW YORK PUBLIC LIBRARY

Das neue

Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien.

Rundschau auf allen Gebieten der gewerblichen Arbeit.

Herausgegeben in Verbindung

mit

Professor L. Bobrik, Professor C. Böttger, Oekonomie-Rath R. Glass, Fr. Kohl, Fr. Luckenbacher, R. Ludwig, Oskar Mothes, W. von Ploennies, K. de Roth, K. Ruß, Hermann Wagner u. A.

Dritter Band.

Die Gewinnung der Rohstoffe aus dem Innern der Erde, von der Erdoberfläche sowie aus dem Wasser.

Mit vielen Text- und sechs Titelbildern, nebst mehrern tausend Text-Illustrationen.

Nach Originalzeichnungen

von L. Burger, H. Leutemann, O. Mothes und Anderen.

Leipzig und Berlin.

Verlagsbuchhandlung von Otto Spamer.

1864.

Die

Gewinnung der Rohstoffe

aus

dem Innern der Erde, von der Erdoberfläche sowie aus dem Wasser.

Inhalt:

Die Erdbohrung. Der Steinbrecher. Der Bergbau.
Gewinnung der Erze. Die fossilen Brennstoffe. Gewinnung des Kochsalzes.
Gewinnung und Verarbeitung der Edelsteine.
Landwirthschaft. Garten- und Weinbau. Viehzucht.
Jagd und Forstwirthschaft.
Das Wasser und seine Schätze. Fischerei und Süßwasserfischzucht.

Von

R. Ludwig. R. Glass. H. Wagner. C. Böttger.

Mit drei Tonbildern, über 220 Text-Illustrationen, sowie einem Titelbilde.

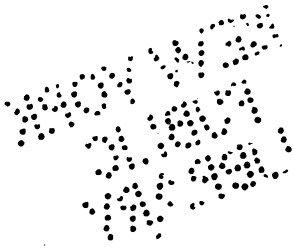
Leipzig und Berlin.

Verlagsbuchhandlung von Otto Spamer.

1864.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
16875A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1921 L

Sämmtliche Rechte vorbehalten.



Inhaltsverzeichniß

zu dem

Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien.

Fünfte (Pracht-) Ausgabe.

Dritter Band.

Seite

Einleitung. 3

I. Die Gewinnung der Rohstoffe aus dem Innern der Erde.

Der Steinbrecher. Die nutzbaren Gesteine. Sandstein. Kalkstein. Basalt. Melaphyr. Phonolith. Trachyt. Porphyr. Serpentin. Granit und Syenit. Thonschiefer. Traß.. 7

Werkzeuge und Arbeiten des Steinbrechers. Berühmte Steinbrüche. Die Sandsteinbrüche der sächsischen Schweiz. Die Katakomben. Lehestener Bruch. Gräfenthal. Penrhyn. Solenhofen. Niedermendig 16

Der Erdbohrer und die Bohrbrunnen. Geologisches. Lagerung der Gesteine. Urgesteine. Geschichtete Gesteine. Wasserführende Schichten. Der Erdbohrer. Das Bohren von artesischen Brunnen. Werkzeuge. Verfahren. Seilbohren (China). Freifallbohrer. Fangstücke. Artesische Brunnen in Algier, Passy, Neusalzwerk Minden, Grenelle ꝛc. 29

Der Erzbergbau. Einfahrt in ein Bergwerk. Erze und erzführende Schichten. Gänge. Die Ausbeutung 47

Arbeiten, Werkzeuge und Maschinen des Bergmanns. Keilhaue. Gezeuge. Göpel. Gestänge. Arbeiten und Verfahrungsweisen. Grubenbau. Sprossen- und Förstenbau. Quer-, Strebe-, Pfeiler-, Stoß-, Würfel- Stockwerks- und Bruchbau. Raubbau. Ausbau. Befahrungs- und Förderungsmittel. Schachte und Stollen, Entwässerung 59

Bergleute und Bergwerke. Ursprung des Bergbaues und seine Geschichte. Bergleute und Bergorte. Sprache und Lebensweise des Bergmanns. Bergbeamte 67

Interessante Bergwerke. Falun. Nordmark. Wissokaya Gora im Ural. Eisenerz. Freiberg. Im Harz. Botallakbergwerk in England 75

Die Gewinnung der fossilen Brennstoffe. Entstehung derselben. Ihre Schichtung. Torf. Braunkohlen. Steinkohlen. Anthrazit. Lagerung und Formation. Gewinnung der Stein- und Braunkohlen. Davy's Sicherheitslampe. Brände. Planitz. Naphtha. Erdöl und Erdölquellen 84

Das Kochsalz und seine Gewinnung. Bedeutung des Salzes. Seine Verbreitung in der Natur. Quellsalz. Meersalz. Steinsalz. Entstehung der Salzquellen und Steinsalzlager. 102
Gewinnung des Salzes aus dem Meere und den Salinen. Gradirwerke und Siedehäuser. Bergbau auf Steinsalz. Salzbergwerk von Wieliczka 107

Gewinnung und Verarbeitung der Edelsteine. Mineralogisches und Geschichtliches über die einzelnen, hervorragendsten Edelsteine. Diamant. Rubin. Saphir. Smaragd. Granat. Türkis. Opal. Malachit ꝛc. Waschen und andere Gewinnungsarten. Edelsteinschleiferei.. 119

II. Gewinnung der Rohstoffe von der Erdoberfläche.

Landwirthschaft.

Der Boden und seine Bearbeitung. Geschichtliche Einleitung. Ursprung des Ackerbaues. Ackerbau in Aegypten, Griechenland, bei den Römern. Neuere Entwickelung. Thaer. Liebig. 141

Der Ackerboden. Seine Entstehung und Zusammensetzung. Die Bodenbearbeitung. Künstliche Bewässerung. Drainage. Geräthschaften und Maschinen. Pflug. Egge. Walze. Säemaschine. Mähemaschine. Lokomobile. Düngung des Bodens. Guano 147

Der Feldbau und seine Produkte. Fruchtwechsel. Bodenarten und denselben eigenthümliche Pflanzen. Bodenanalysen. Versuchsstation mit agrikulturchemischem Laboratorium. Bau des Getreides. Weizen. Roggen. Gerste. Hafer. Mais. Reis. Hülsenfrüchte. Dreschen. Dreschmaschine. Futtergewächse 169

Gartenbau und Weinbau. Bedeutung des Gartens. Das nutzbare Pflanzenreich. Der Gemüsegarten. Kohlarten. Rüben. Spargel. Gurken und Melonen. Obstzucht. Bedeutung des Obstes als Handelsartikel. Arten. Veredelung. Baumschule. Kopuliren, Pfropfen und Okuliren. Der Weinbau. Akklimatisationsgärten 187

Die Viehzucht. Bedeutung. Rasse. Züchtung. Das Pferd. Geschichtliches. Abstammung. Rassen. Das arabische Pferd. Das englische Pferd. Das deutsche Pferd. Das Rindvieh. Mythisches. Seine Zucht und sein Nutzen. Das Schaf. Naturgeschichtliches. Rassen. Merino. Schafzucht in Ungarn. Schafschur. Die Ziege. Das Schwein. Im Bakonywalde. Federvieh. Gänsezucht. Der Truthahn. Die Taube. Hühnerzucht. Der künstliche Brütapparat. Die Bienenzucht. Dzierzon'sche Stöcke. Akklimatisation. Zoologische Gärten. Anhang. Die Milchwirthschaft und Käsebereitung 203

Forstwirthschaft und Jagd.

Der Wald und seine Pflege. Bedeutung des Waldes. Klimatologischer Einfluß. Verbreitung der Wälder in horizontaler und vertikaler Richtung. Der deutsche Wald und seine Bäume. Forstkultur. Bodenkunde. Klenganstalt. Baumzucht. Plenterwald. Hochwald. Durchforsten. Feinde des Waldes ꝛc. Ausbeute des Waldes. Holzfällen. Roden. Transport des Holzes. Rücken. Der Stellplatz. Holzriesen. Triften und Flößen 229

Die Nutzung des Waldes. Das Holz. Entstehung. Eigenschaften. Konservirung. Die Aufarbeitung des Holzes. Sägemühlen ꝛc. Brennholz und Holzkohle. Meilerbau. Nebennutzung des Waldes. Pechsiederei. Theerschwelerei. Waldstreu. Beeren ꝛc. Der Kork und seine Gewinnung. Fremde Hölzer und Holzhandel. — Cotta und Thaer 253

Die Jagd. Geschichtliches. Hohe, niedere und mittlere Jagd. Schonung des Wildes. Thiergärten und Fasanerien. Jagdwesen. Jägersprache. Falkenbeize. Parforcejagd. Jagd auf Edel-, Dam- und Rehwild, Wildsauen ꝛc. Federwild. Auer-, Birk- und Haselwild. Feldhühner. Schnepfen ꝛc. Raubvögeljagd. Wildstand in Deutschland. — Pelzthiere, deutsche. Sibirische Pelzjägerei. Zobel, Hermelin, Eichhörnchen. Jagden in den Hudsonsbailändern. Biber. Seeotter. Pelzhandelsgesellschaften. — Jagden auf katzenartige Raubthiere 275

III. Das Wasser und seine Schätze.

Vom Quell zum Meere. Das Wasser und seine Bedeutung. Quellen. Flüsse. Seen. Das Meer und seine Küsten. Größe der Meere. Hebung und Senkung des Grundes. Veränderung der Küstenlinien. In der Tiefe des Meeres. Sondirungen. Temperatur. Strömungen des Wassers und der Luft. Meeresströmungen. Der Wind. Ursachen. Regelmäßigkeit. Passate. Monsuns. Drehungsgesetz. Cyklonen. — Lieutenant Maury. — Farbe und chemische Zusammensetzung des Meerwassers 297

Die Ernten aus dem Wasser. Salzgehalt des Meerwassers. Muscheln. Kauris. Austern. Perlenmuscheln und Perlenfischerei. Ceylon. Bayrische und sächsische Perlen. Korallen. Entstehung der Korallen-Inseln. Atolls. Schwammfischerei. Unterseeischer Pflanzenwuchs. Seetang. Bernsteinfischerei. Hummer- und Krabbenfang 319

Fischerei und Seejagden. Methoden des Fischfanges. Heringsfang. Kabeljau. Sardelle. Schellfisch ꝛc. Hausen- und Störfang in Rußland. Seejagden. Walfischfang. Robbenschlag. Walroßjagd. Jagd auf Seevögel. Eiderdaunen. Pinguine. Eßbare Schwalbennester. Guano. Süßwasserfischzucht. Reusen und Angeln. Lachsfang. Künstliche Fischzucht 336

Tonbilder,

welche an den nachstehend bezeichneten Stellen in den Text einzuheften sind.

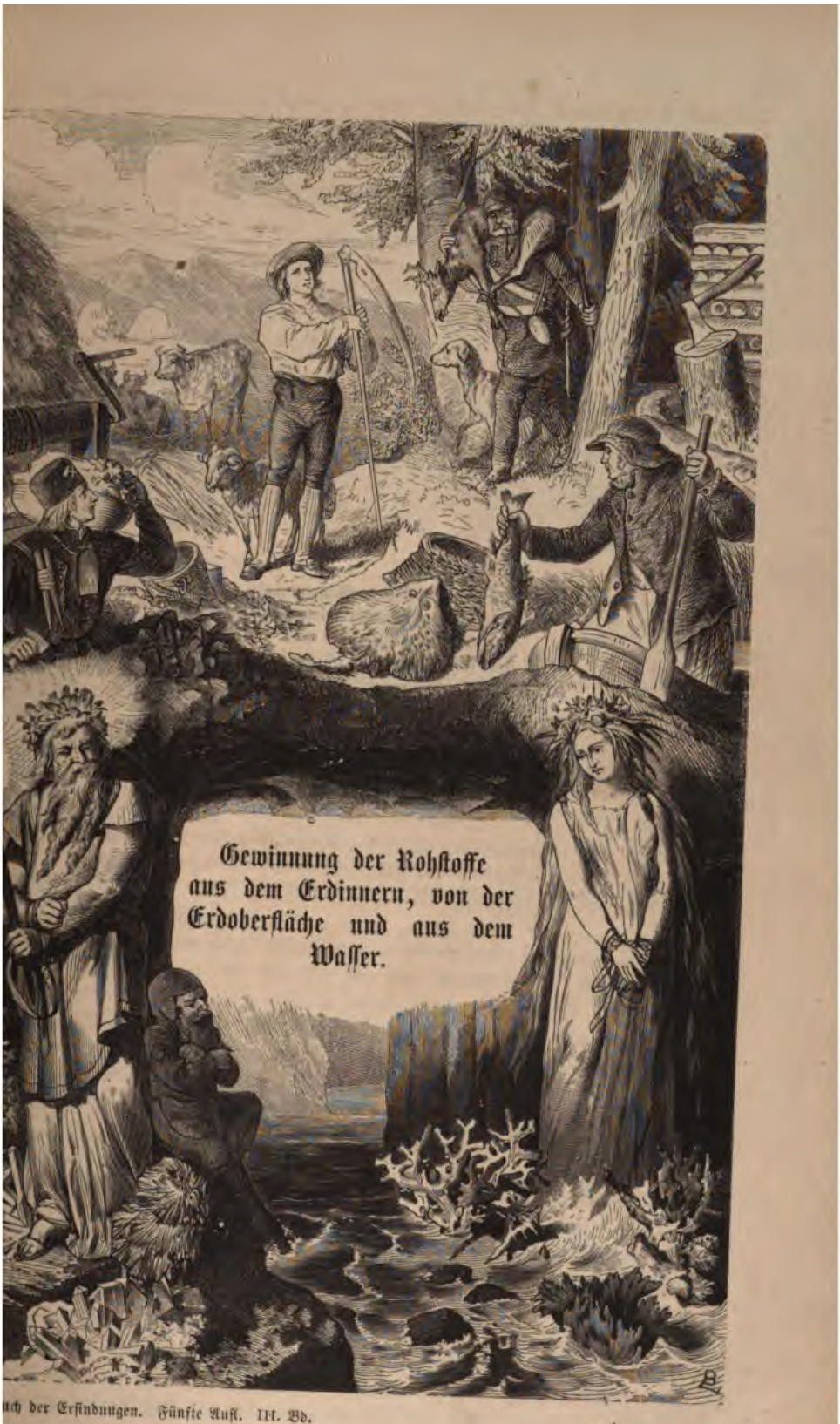
Seite

Bergwerk Wieliczka 16
Katakomben von Rom 28
Bergparade in Freiberg 66

Bemerkung.

Durch eine Aenderung in der Illustrirung ist leider in einer Anzahl Exemplare insofern ein Irrthum entstanden, als dieselbe im Texte nicht gleichzeitig berücksichtigt worden ist. Es ist in jenen Exemplaren zu lesen: Seite 157 Zeile 11 von oben Fig. 90 statt Fig. 89; Seite 157, Zeile 2 von unten Fig. 92 statt 91; Seite 158, Zeile 12 von unten Fig. 93 statt 92; Seite 159, Zeile 5 von unten scholligen statt schelligen.

Außerdem ist noch zu lesen auf Seite 197, Zeile 11 Orvieto statt Orvi; Seite 205, Zeile 18 Bellerophon statt Bellorophon.


Gewinnung der Rohstoffe
aus dem Erdinnern, von der
Erdoberfläche und aus dem
Wasser.

Wie Alles ſich zum Ganzen webt,
Eins in dem Andern wirkt und lebt!
Wie Himmelskräfte auf- und niederſteigen
Und ſich die goldnen Eimer reichen!
Mit ſegenduftenden Schwingen
Vom Himmel durch die Erde dringen,
Harmoniſch all' das All durchklingen!

Goethe, Fauſt.

Die ganze uns umgebende Natur bildet eine wohlgegliederte Kette, in welcher ein Glied das andere unterstützt und hält, ohne daß es dient, denn jedes trägt und wird getragen in gleicher Weise. Wie das eine vermittelt, so stehen sie alle in gegenseitiger Abhängigkeit, aber doch ist auch jedes ein Ring für sich fertig und schön.

Der glänzende Krystall, ein strahlender Edelstein, die duftende Blume wie die süße Frucht, der flatternde Falter, die süßschlagende Nachtigall, sie alle leben ein Leben für Andere.

Noch mehr, sie sterben den Tod für die Andern. Durch Zerstörung erhält sich die Welt.

Der menschliche Körper stirbt vom Tage seiner Geburt an. Du drückst einem treuen scheidenden Freunde die Hand, aber wenn er wiederkommt, ist er nicht mehr derselbe. Es sehen andere Augen dich an, eine andere Zunge ruft deinen Namen, und Haar und Haut, Fuß und Hand, selbst das Herz ist ein Anderes.

Das Blut nimmt fortwährend neue Stoffe auf und führt diese den körperlichen Organen zu, in denen sie zu Muskelsubstanz, zu Knochenmasse, zu Sehnen und Bändern verarbeitet werden, dafür aber scheiden aus den Muskeln und Knochen, aus den Sehnen und Bändern andererseits Stofftheilchen aus. Das Absterbende wird durch Neuhinzukommendes ersetzt. Vom Blute aus erneut sich der Körper ohne Unterlaß, wie er ohne Unterlaß von außen abstirbt. Der Stoff ist in ihm in einer ewigen Bewegung, und eine solche Bewegung herrscht in der ganzen Natur.

Wir können ihr nachspüren, wir vermögen die wandernden Theilchen weit zu verfolgen und sie wieder zu erkennen; aber da, wo sich selbständige, gesetzmäßige Formen bilden, wird das Gebiet dunkel.

Wenn es uns hier auch noch eine Zeit lang erlaubt bleibt, die *Gesetze* zu erkennen, nach welchen die Umbildung geschieht, so bleiben uns doch die *Ursachen* verhüllt.

Warum sich aus der Lösung von Kochsalz, die wir verdunsten lassen, das feste Salz gerade in würfelförmigen Krystallen ausscheidet, oder warum der Bergkrystall

nur in sechsseitigen Säulen und Pyramiden, der Diamant nur in abgerundeten Oktaëdern vorkommt, das zu erkennen reicht unsere Wissenschaft noch nicht hin.

Und noch befangener stehen wir an der Grenze der organischen Gebilde.

Zelle reiht sich an Zelle und es entstehen die tausend und abertausend Pflanzenformen, die eine Geburt und einen regelmäßigen Tod haben.

Ein Bergkrystall kann Jahrtausende aufbewahrt bleiben, ohne daß er sich verändert. In der Pflanze wirkt eine Kraft, die ihr Bestehen an eine fest bestimmte Zeit knüpft. Wir nennen sie kurzweg die Lebenskraft, ohne mit diesem Namen einen klaren Begriff verbinden zu können. Sie tritt noch auffälliger in dem Organismus des Thieres auf und wird so lange ein ungelöstes Räthsel für uns sein, so lange wir die Kluft zwischen Körper und Geist nicht mit unserm Wissen auszufüllen vermögen.

Unmerklich belebt sich der Stoff und unmerklich tritt er wieder in das Reich des Unbelebten zurück, um den großen Kreislauf von Neuem zu beginnen.

Pulvis es! Staub bist Du und zu Staube sollst Du werden.

Der entseelte Körper, wenn die Reihe der Zersetzungen innerhalb seines Organismus geschlossen ist, verwandelt sich in dieselbe Kohlensäure, welche in dem Luftkreise enthalten ist; der von ihm ausgehende Wasserdampf mischt sich ununterscheidbar in den Nebel der Wolken und die kalkigen oder salpetrigen Bestandtheile, in welche sich Knochen und Muskeln verwandeln, bilden eben solche Krystalle, wie der Kalk oder Salpeter, den wir aus dem Innern der Erde graben. Und umgekehrt wird andere Kohlensäure und anderer Wasserdampf der Atmosphäre Theil an dem buntwimmelnden Leben nehmen. Aus dem Ammoniak werden grünende Wiesen und die Gesteine der Gebirge gehen allmälig in Fleisch und Blut über. Denn die Menge des Stoffes der uns umgebenden Natur, sie läßt sich nicht vermehren und nicht vermindern. Nur andere Formen kann sie annehmen durch die verschieden darauf einwirkenden Kräfte.

An den hohen Felsrücken der Gebirge schlagen sich die Wasserdämpfe der Atmosphäre als Thau und Nebel nieder. Sie vereinigen sich zu Tropfen und rollen durch die Gewalt der Schwere den tiefer gelegenen Punkten zu. Auf ihrem Wege aber nagen und fressen sie an ihrer Unterlage. Sie nehmen die löslichen Bestandtheile auf und schaffen sich so das Bett, bis sie im langen Laufe der Zeit ein geräumiges Thal erweitert und ganze Gesteinsschichten wieder zerstört haben. Die feinen ungelösten Sand- und Schlammtheilchen aber setzen sie in den Niederungen ab als einen passenden Boden für das keimende Saatkorn. Durch die Wurzeln nimmt die Pflanze ihre Nahrung auf, die nur aus den unorganischen Stoffen der Gesteinsunterlage, des Wassers oder der Luft besteht, wie wir solche auch in unsern Laboratorien herzustellen vermögen. Sie verwandelt dieselben in Holzsubstanz, in Farbstoffe, in Zucker und wohlriechende Oele, Stärkemehl und nahrhaften Kleber, und bereitet dem Thiere die Möglichkeit seiner Existenz. Denn das Thier vermag nicht die Salze des Bodens oder Luft und Wasser allein als Nahrungsstoff zu sich zu nehmen, sondern zu seiner Erhaltung und Entwickelung können nur die im Innern der Pflanze bereits umgearbeiteten Stoffe dienen.

Das Pflanzenreich lebt vom unorganischen Reiche der Gesteine, von Luft und Wasser; seinerseits dient es wiederum dem Thierreiche zur Nahrung; der Mensch aber, das unersättliche Geschöpf der Natur, zieht Alles, Pflanze und Thier, Stein und Luft, in den Bereich seiner Genüsse, die sich allmälig in Bedürfnisse verwandelt haben.

In welcher Form auch der Stoff auf der Erde erscheint, das nie gestillte Verlangen des Menschen weiß ihm eine nutzbare Seite abzugewinnen, und was besonders brauchbare Eigenschaften für ihn hat, das strengt er sich an, mit allen seinen Kräften zu erlangen. Die in seiner Nähe wildwachsenden Früchte der Bäume und Gesträucher

genügen ihm bald nicht mehr zur Nahrung, er holt aus weiter Ferne neue Keime, die er durch Anbau und Pflege an seinen Wohnort zu fesseln sucht. Um den Ertrag des Bodens zu erhöhen, lockert er ihn und führt den Wurzeln vermehrte Nahrung durch Dünger zu. Aber er vermag doch nichts selbst zu schaffen.

Er kann die Bedingungen des glücklichen Gedeihens erleichtern und die Natur zum rascheren Wachsthum, zum schnelleren Produziren veranlassen, allein er muß sie ihre Wege wandeln lassen. Kein Glied der Kette, durch die sich der Stoff bewegt, kann er herausnehmen. Fleisch und Pelz sucht er von den Thieren des Waldes, den Honig von der Biene. Will er diese seine Bedürfnisse sich erzeugen, so muß er immer den Boden bearbeiten, am Anfange beginnen und Gras und Körnerfrüchte zu ernten suchen.

Der feste Körper der Erde ist die unversiegbare Schatzkammer, der lockere Ackerboden aber die Wechselbank, an welcher die starren Massen in brauchbare Formen eingeprägt werden. Zwar erschleichen sich die Kräfte der Natur den Eingang in diesen kolossalen Speicher und entführen atomenweise den unterirdischen Reichthum; der Mensch mit seinen groben Werkzeugen vermag nicht durch die feinen Ritzen zu dringen, durch welche sich Luft und Wasser einen Weg bahnen. Und doch gelüstet es ihn, die Ketten zu sprengen und den gefesselten Plutus zu befreien. Weil ihm die Zeit nicht beisteht wie jenen langsam wirkenden Zerstörern, so führt er gewaltige Kräfte auf seinen Raubzügen gegen die Natur mit sich. Er erforscht ihre Schwächen und zugänglichen Seiten und setzt das eigene Leben an den Gewinn. Schale und Kern verwendet er; mit jedem neuen Funde wächst bei ihm ein neues Bedürfniß.

Die Festigkeit der Gesteine, ihre Dauerhaftigkeit oder die Schönheit ihres Gefüges und ihrer Zeichnung sucht er für die Errichtung seiner Wohnung. Salzige und süße Quellen erbohrt er zu seiner Nahrung. Nach Erzen und edlen Gesteinen durchwühlt er den innern Bau, um sich zu schmücken oder Waffen und Geräthe sich darzustellen; ja die Gräber der Vorwelt zerstört er, die Schriften, in denen die Ueberreste lange vor uns verschwundener Epochen in kohlenreichen Pflanzenmumien sich erhalten haben, sich als Erben der Vergangenheit betrachtend, dem jene Reste willkommene Brennmaterialien abgeben. Mit Meisel und Hammer gräbt er sich tiefer und tiefer, überall spähend, wo das Flimmern eines Erztheilchens, ein Kohlenstrich oder ein glänzender Krystall ihm Beute verheißen könnten.

Die dem Erdinnern entrissenen Stoffe aber zerstreuen sich, sobald sie das Licht der Sonne erblicken. In den verschiedensten Gestalten werden sie hinaus geworfen unter die rastlos flutende Menge. Sie verfallen den auflösenden Kräften, durchstürmen das Leben und finden erst wieder eine kurze Ruhe, wenn sie sich in den Spalten und Rissen der alten Gebirge als zackige Krystalle auf's Neue ansetzen dürfen.

Und wie den festen Bau der Gebirge, so durchsucht der Mensch auch das Wasserreich. Das freundliche Element, das ihm das Leben schafft, das seinen Boden erfrischt und den Pflanzen ihre Nahrung zuführt, er zwingt es, seine Schiffe zu tragen, seine Mühlen zu treiben. Wo es ihm nur nützen kann, da hängt er Räder und Schaufeln an seine Kraft. Er beschränkt seinen freien Lauf und engt die Grenzen der Meere ein, um für Felder und Gebäude den Raum sich zu vergrößern.

Selbst die geheimnißvoll stille Tiefe hält ihn nicht zurück. Jene krystallenen Räume, in denen die edle Blutkoralle emporwächst und die Perle auf räthselhafte Weise sich bildet, wo kein Sturm, kein Geräusch hinabdringt, abenteuerliche Pflanzenformen, riesige Muscheln und vielgestaltete Korallen das Gebiet der Wassergöttinnen bezeichnen, in welchem Thier- und Pflanzenreich in unmerkbaren Uebergängen sich vereinen, da hinab läßt er seine Netze und Angelhaken oder sich selbst im verschlossenen Taucherapparat und was er findet, nimmt er mit.

Auf dem weiten Spiegel der Gewässer treibt er Fischfang, und wie der Wald im Innern des festen Landes den Urbewohnern die erste Nahrung gewährte, so ist es an den Küsten die See mit ihren Produkten, welche der Menschheit den nöthigen Unterhalt schafft.

Jäger und Fischer betreiben dieselben Geschäfte. Es sind die ersten, die der Mensch überhaupt zu betreiben von seinen natürlichen Trieben gezwungen wird. Erst allmälig mildert sich der rohe Sinn und durch das Stadium der bloßen Beraubung der Natur, aus dem Zustande der Jäger- und Fischervölker geht die Menschheit über zu dem gesitteteren Leben der Hirten- und Ackerbauer. Die Ertragsfähigkeit der Felder und der zu Herden vereinigten Thiere wird gepflegt und nur der Bergbau, die Ausbeutung der Erz- und Gesteinschätze ist nicht auf Säen und Ernten gegründet.

Es ist Zweck den Stoff zu veredeln; er ist das Material, an dem sich Geist und Kraft und Phantasie üben. So edel ein Gestein, so reich ein Erz ist, es ist nutzlos, wenn nicht die menschliche Arbeit es bildet und formt. Während die Produkte des Pflanzen- und Thierreiches ohne Weiteres theils als Nahrung oder als Gewürz- oder Heilmittel, oder zur Kleidung benutzt werden können, macht erst die darauf gewendete Mühe, die Arbeit, die Mineralprodukte werthvoll, ausgenommen etwa die Seltenheit giebt einem Vorkommniß einen eingebildeten Taxwerth, wie etwa ein besonders großer Diamant dadurch unbezahlbar wird, daß er der einzige seiner Art ist.

Aber auf der andern Seite sind eben deshalb die Erzeugnisse des festen Erdgerippes, Steine und Erze für die Menschheit von der hervorragendsten Bedeutung, weil sie sich der mannichfachsten Verwendung fähig und günstig zeigen.

Und darum und weil aus ihnen der Stoff erst sich losmachen muß, der uns später im Reiche der Pflanzen und Thiere als liebliche Blüte, als erfrischende Frucht oder als strahlendes Gefieder entzückt, weil sie die Grundlagen unserer Welt, die Grundmasse aller Kreaturen sind, darum geziemt es sich, daß wir mit ihrer Betrachtung und der Art und Weise ihrer Gewinnung zum Zwecke unsers Nutzens diesen Band beginnen, der uns zeigen soll, wie weit der Mensch seine Herrschaft über alle Reiche der Natur ausgedehnt und die Welt seinen Bedürfnissen unterworfen hat.

Mühlsteinbruch in der blasigen Lava bei Fauerbach.

Der Steinbrecher.

Felsarten. Steinbrecherwerkzeuge. Arbeiten, Bohren und Sprengen. Abbau. Sandstein-, Kalkstein-, Basalt- und andere Brüche.

Willst du, daß wir mit hinein
In das Haus dich bauen,
Laß es dir gefallen, Stein,
Daß wir dich behauen.

Rückert.

Jedes Dörflein hat seine Baudenkmale, sei es eine alte zerbröckelte Ruine, früher vielleicht einmal eine erliche Zwingburg oder ein viel besuchtes Kloster, sei es eine gewölbte Fahrbrücke oder gethürmtes Kirchlein mit seinen stillen Grabsteinen. Kommt man in eine Stadt, zugleich Festung ist, da wandelt man auf abgestoßenem Pflaster, auf platten Randgen, an allen Ecken sieht man feste Brustwehren, Wartthürmchen, Kasematten, Speicher Schleußenthore. Ja, von dem zerstiebten Thurmbau zu Babel bis zu den nicht nder gewaltigen Bauten der Neuzeit ist die ganze Weltgeschichte geschrieben in einer hrift, deren Buchstaben aus Stein sind. Die sieben Wunder der alten Welt — mit snahme des ehernen Koloß zu Rhodos — die weit erstaunenswürdigeren der neuen, der Themsetunnel, die Brücke über den Niagara, die Shuylkill- und Trollhättaäle, die Washingtonsäule, die Walhalla, der Durchbruch des Mont-Cenis sind beiten aus Stein oder in Stein.

Alle Menschen bedürfen eines Schutzes gegen die Witterung, deshalb bauen auch die noch auf der tiefsten Stufe der Kultur stehenden Völker sich Wohnungen. In den en Zeiten und in milden Landstrichen genügten Hütten und Zelte aus Holzstangen und len oder filzdeckartigen Geweben. Bei der fortschreitenden Bildung aber, wo feste hnplätze die einzelnen Familien zu Stämmen und Genossenschaften vereinigt, tritt

an die Stelle des leichten Materials der dauerhafte Stein, nach dessen Art und Gefügigkeit sich häufig der Styl der Bauwerke regelt. Wir würden nicht an den Wunderwerken der gothischen Baukunst uns erheben können, wenn die Erdrinde nur von starrem, hartem Granit gebildet wäre und nicht bildsame Gesteine trüge, aus denen die kunstreiche Hand des Steinmetzen ihre kühnen und doch so zierlichen Gebilde zu schlagen vermöchte. Die phantastischen Bauzierrathen der Alhambra und des gesammten maurischen Styles sind an das Vorkommen des Kalktuffes und des Gipses gebunden, und ohne den edlen Marmor würde die griechische Bildhauerkunst nicht die hohe Blüte erreicht haben, vor deren Werken wir selbst in ihrem verstümmelten Zustande noch heute bewundernd stehen. So sind noch unzählige Bedürfnisse des Lebens an verschiedene Steinmaterialien gebunden, deren nähere Betrachtung zunächst unsere Aufgabe sein wird, ehe wir uns zu der Beschreibung der nach ihrer Art auch verschiedenen Gewinnungsweisen, der Arbeit des Steinbrechers, wenden.

Die nutzbaren Gesteine. Sandstein, Kalkstein, blasiger Basalt, sind zu allen Zeiten für Bauzwecke ganz besonders verwandt worden und namentlich nur zu Prachtbauten bedient man sich der kostbaren Gesteine: Marmor, Granit und Porphyr. Zum Bedecken der Dächer dienen Dachschiefer, auch wol Sandsteine und Kalksteine; zum Pflastern der Straßen und Wege, zum Belegen der Fußböden Granit, Syenit, Sandstein, Basalt und Lava, wol auch, wenn schon weniger häufig, feste Kalksteine. Für Mörtelbereitung werden Kalkstein, Cementstein, Gips, Traß und Sand verwendet.

Der **Sandstein** ist ein der Hauptsache nach aus feinern und gröbern Kieselkörnchen oder Sand bestehender Stein, in welchem sich Thon, Eisenoxyd, Kalk und selbst Kieselerde in die zwischen jenen Körnchen verbleibenden Räume gelegt und sie dadurch fest an einander gekittet haben. Er hat verschiedene graue, gelbliche, rothe, oft auch grünliche Farben, selten ist er ganz weiß. Bisweilen wechseln mehrere Farben streifenweise in einem Stücke ab, wodurch das Gestein geflammt, gebändert oder geadert erscheint. Weil die festeren Sandsteine zwischen Schieferthon eingelagert vorkommen, so sind sie in dickere und dünnere Bänke getheilt, die wiederum oft durch senkrechte Klüfte in prismatische Stücke oder Quader zerfallen. Je größer der Umfang dieser Stücke, desto werthvoller der Stein. Guter Sandstein muß dem Froste genügend widerstehen, er darf nicht auffrieren und splittern, er muß sich, ohne zu zerspringen, glatt bearbeiten und sogar schleifen lassen, er darf die aus der Luft angezogene Feuchtigkeit nicht zu lange festhalten. Die rauhkörnigen Sandsteine liefern Mühl- und Schleifsteine, manche thonige Abänderungen, welche zum Bauen ganz unbrauchbar sind, dienen als feuerfeste Steine für Eisenschmelzöfen und werden wie Schleif- und Mühlsteine weit versendet. Sandsteine von vorzüglicher Güte besitzen die Moselgegenden von Trier, die Elbgegenden von Pirna und die malerischen Felstheater von Adersbach und Weckelsdorf. Die mannichfachen Zerklüftungen, welche die Quadersandsteine nach allen Richtungen hin durchschneiden und in denen das herabrieselnde Wasser seine auswaschende und zernagende Thätigkeit wirken lassen konnte, werden die Veranlassung zu den malerischsten Landschaften, die durch die Frische der lebhaft hervorsprudelnden silberklaren Quellen einen wunderbaren Reiz erhalten.

Wer hätte niemals von der Sächsischen Schweiz gehört, von den lieblichen Bergen und den kühlen Thälern, von ihren romantischen Hügeln und Schluchten. Wenn man von Pillnitz über Lohmen durch den Uttewalder Grund mit seinen hundert Ellen hohen, schauerlich überragenden Felsen geht und endlich auf den Vorsprung der Bastei hinaustritt, liegen die Ueberreste einer weiten, viele hundert Fuß dicken Sandsteindecke vor den erstaunten Blicken. Nur die höchsten Höhen der Berge des Königsteins, des Liliensteins, Pabststeins und anderer, die sämmtlich in einer Horizontalebene liegen, bezeichnen

noch die ursprüngliche Oberfläche der Sandsteindecke, in welche eine große Zahl von Bächen und Flüßchen sich immer mehr erweiternde Thäler gegraben haben, und wo der geschwungene Lauf der Elbe die Punkte bezeichnet, an denen die Wässer des inneren Böhmens zuerst sich ihren Weg nach dem Norden bahnen konnten.

Wer aber die Naturwunder der Quadersandsteinformation im engsten Rahmen zusammengedrängt schauen will, der folge dem Rathe des vielgereisten Fürsten Pückler und wandere hin zur Weckelsdorfer Felsenstadt im böhmischen Riesengebirge. Scheinbar gegen alle Gesetze der Schwerkraft, so phantastisch geformt und auf und über einander gestapelt, weitläufig gewundene Straßen bildend, oder wie zu einem abenteuerlichen Walde, in denen Steine die Bäume bilden, ordnen sich hier die Felsen und bauen eine förmliche Gnomenstadt von den wunderbarsten Formen. Unsere Abbildung Fig. 5 zeigt uns den Eingang. Man glaubt in den senkrechten Wänden fast noch die Löcher zu sehen, aus denen die Fenster auf die winkligen Gassen herausschauten. Leicht wird es der Phantasie, die mannichfaltigsten Gebilde zu erblicken und der drastische Sinn des Volkes hat zahlreiche Felspartien mit oft sehr bezeichnenden Namen belegt. An dem Zwergenstein und der spanischen Wand vorüber schlängelt sich der Weg über sandigen Grund in die sogenannte Vorstadt und führt am Henkel- und Großvaterstuhle vorbei zum umgekehrten Zuckerhute, einem der sonderbarsten Steingebilde, 50 Fuß hoch, freistehend in einer kleinen Wasserlache und der Form nach seinem Namen entsprechend. Er ist unten nur 6, über der Mitte mehr als 20 Fuß breit. Nicht minder merkwürdig sind Felsmassen wie der Schornstein, die Urne, die Kanzel, die Orgelpfeifen, der Breslauer Dom, der 218 Fuß hohe Elisabeththurm, der Handschuh, die verschleierte Nonne, der Walfischrachen und viele andere, die ihre sonderbaren Namen einer oft ganz merkwürdigen Aehnlichkeit mit diesem oder jenem Gegenstande verdanken. An dem auf einem kolossalen Obelisken ruhenden Haupte des Bürgermeisters sind Nase, Mund und die Locken der Allongeperrücke deutlich zu erkennen. Von ganz wunderbarer Wirkung aber ist das steinerne Theater, welches unsern Lesern in der Abbildung Fig. 6 zur Anschauung gebracht wird. Die Coulissen vertreten mannichfaltig hinter einander verschobene Felsenwände von mehr als 200 Fuß Höhe, welche an einer Stelle einen cirkusartigen Felsenkessel einschließen. Links im Vordergrunde starrt der Wartthurm in die blaue Höhe, wenig stärker nur als ein wirklicher Thurm, und doch mißt er von der Sohle bis zum Gipfel 350 Fuß. Ein freundliches Schweizerhäuschen im Mittelgrunde bildet einen lieblichen Gegensatz zu der umgebenden Wildniß.

Fig. 5. Eingang in die Adersbacher Felsenstadt.

Aehnliche Felsbildungen treffen wir in der Oberlausitz bei Johnsdorf, wo in dem dasigen Quadersandstein vortreffliche Mühlsteine gebrochen werden, die ihre ausgezeichnete Härte der Erhitzung verdanken, welche ein glühend flüssig durch das Gestein gebrochener Basaltgang während seiner allmäligen Erkaltung auf die anstehenden Partien ausübte. Durch diese lange andauernde Erwärmung ist das kalkige Bindemittel mit dem Sande zu einer glasharten Masse zusammengeschmolzen und dies wie ihre Porosität sind Eigenschaften, welche die hier gebrochenen Mühlsteine den besten französischen an die Seite stellen lassen. Um den Stein durchgängig von gleicher Härte und von gleichem Korne zu erhalten, damit er sich nicht ungleich abnutze, werden die einzelnen gebrochenen Stücke vorsichtig auf ihre Eigenschaften an allen Punkten geprüft, die gleichmäßigen Steine in die passende Form gebracht, aus den ungleichförmigen dagegen werden die minder guten Stellen herausgesägt und durch besseres, gleichartiges Material ergänzt, die Fugen vergipst und der fertige Stein wird, um ein Zerreißen zu verhindern, schließlich durch einen heiß umgelegten Eisenreifen gefaßt. Wir haben dem Sandsteine eine etwas ausführliche Betrachtung gewidmet, weil er von allen Gesteinen, die auf dem Wege des Brechens gewonnen werden, der bei weitem wichtigste ist.

Der **Kalkstein** besteht aus Kalkerde und Kohlensäure, welcher gewöhnlich noch etwas Thonerde und einige andere Bestandtheile zugemischt sind. Durch die Beimischungen wird zum Theil die Verwendung des Gesteines bedingt. Zu Mörtel wählt man den reinsten Kalk, der mindestens 98 Prozent kohlensaure Kalkerde enthält; zu Wasserkalk und Cement nimmt man solche, welche 10—12 Prozent Thon- und Kieselerde und etwas Alkali enthalten. Zu Pflaster und Plattsteinen dienen dichte, feste kieselige Kalksteine, zu Werksteinen für Hochbauten gewöhnlich fein-poröse, Bittererde enthaltende, weil diese der Witterung großen Widerstand entgegensetzen und sich meistens leicht schneiden und behauen lassen. An den Küsten Siziliens und Unteritaliens findet sich ein gelblich-weißer, aus kleinen Muscheln und Kalkkörnchen bestehender poröser Kalkstein, der so weich ist, daß er sich mit Säge und Meisel gleich gut bearbeiten läßt; trotzdem haben sich die aus ihm schon vor fast viertausend Jahren ausgeführten Tempel und andere Bauwerke der Hellenen bis heutigen Tages erhalten. Die Leichtigkeit, womit dieses Gestein sich dem Willen des Steinmetzen und Bildhauers fügt, und die Festigkeit, welche es an der Luft annimmt, haben ohne Zweifel Vieles zu dem reich geschmückten Style der alten Baumeister beigetragen, denn auch die sarazenischen, normannischen, deutschen, französischen und spanischen Herrscher, welche nach und nach Sizilien und Unteritalien im Besitze hatten, ließen diesen Kalkstein oft zu ihren Prachtbauten verwenden. Die Pariser Kalksteine und die vom Petersberge bei Maastrich ähneln den unteritalienischen und sizilischen, sind aber ihres höheren Thongehaltes wegen weniger luftbeständig. In Deutschland finden sich feinporöse, aus Tausenden kleiner Muschelschalen zusammengekittete gelbliche und schwärzliche Kalksteine einer jüngeren Bildung (Tertiärformation) am Rheinstrome bei Mainz und Oppenheim, welche als vorzügliche Bausteine weit versendet werden.

Von großer Dauerhaftigkeit sind die feinporösen Dolomite (aus kohlensaurem Kalk und Bittererde gemischte Felsarten) der älteren Gesteinsformation, namentlich des Zechsteines und der Devonischen Formation, welche bei Stadtberge, Corbach, an der Diemel und Eder sowie bei Limburg an der Lahn verbreitet sind. Aus diesen blasigen, hellgelben, in quaderförmigen Stücken brechenden Gesteinen aufgebaute uralte Domkirchen besitzen überall im Aeußern noch die zierlichsten Skulpturen.

Der **Marmor** welcher theils ganz weiß, theils aus Korallen und Muscheln zusammengesetzt, grau und weiß geadert oder gar gelb, roth, weiß, braun und grünlich gefleckt ist, hat zuweilen eine körnige und krystallinische Struktur (dem weißen

raffinirten Zucker ähnlich) und dient alsdann zu den kostbarsten Bauwerken (Dom zu Mailand) oder zu Statuen, Säulen und inneren Verzierungen. Oberitalien (Carrara) und Griechenland (Paros) liefern den schönsten weißen Marmor. Die Jahrtausende lang verschütteten Steinbrüche, aus denen die alten Griechen ihr Material zu Kunstwerken gewonnen, sind neuerdings durch die Anstrengungen des deutschen Künstlers Siegel, welcher Griechenland im Auftrage König Otto's bereiste, wieder aufgefunden und in Gang gesetzt worden; sie liefern jetzt schon prachtvolle Blöcke nach allen Erdtheilen.

Fig. 6. Steinernes Theater in den Weckelsdorfer Felsen.

Ein Gemisch von kohlensaurem Kalke und grünen und rothen Mineralien, welches theils als grüner, theils als rother Marmor von den alten Hellenen und Römern zu unzähligen Werken der Baukunst verwendet ward, in neuerer Zeit aber nur aus den römischen Ruinen Italiens gewonnen und daher, in dünne Stücke zersägt, nur mit Sparsamkeit benutzt werden konnte, hat jener deutsche Künstler ebenfalls wieder in Menge in den Handel gebracht. Die von ihm in der Maina bei Tinos Skylakia wieder aufgenommenen Brüche der Alten lieferten schon die Säulen und inneren Verzierungen zu der neuen St. Paulskirche zu Rom. Das Gestein ist heller und dunkler, grün, weiß, roth und schwarz geadert oder prachtvoll roth, von Purpur bis Zinnoberroth und sehr politurfähig. Es gehört zu den schönsten Bausteinen und findet Anwendung zu Säulen, Wandverkleidungen, Fußbödenmosaiken u. s. w. Geringern weißen Marmor liefert Tyrol und einige Punkte des Erzgebirges, Fichtelgebirges und Odenwaldes.

Die gewöhnlichen, nur wenig durch Nebenbestandtheile verunreinigten Kalksteine werden in besonderen Oefen gebrannt, dadurch von der Kohlensäure befreit und sind dann fähig, als Aetzkalk zur Mörtelbereitung in Fabriken und Gewerben allerhand technische Verwendung zu finden. Sind solche Kalksteine mit 10 und 12 Prozent Thon und 2—3 Prozent Alkali verbunden, so eignen sie sich zur Cementbereitung, zur Darstellung eines feinen Kalkpulvers, welches, mit Wasser in Berührung gebracht, rasch zu Stein erhärtet und bei Wasserbauten, Brückenbauten u. s. w. ein wichtiges Material

bildet. Solche Cementsteine sind meistens dunkelfarbig, grau, dicht, erdig auf dem Bruche und geben einen thonartigen Geruch von sich, wenn man sie anhaucht. In der Porzellanfabrikation verwendet man sie nur, da eine lockere Abänderung des Kalksteins den Kalktuff, welcher aus pulverförmigen Kalktheilchen besteht, die sich aus Wasser über Pflanzen, namentlich Conferven und Moos, niedergeschlagen haben.

Der lithographische Stein ist ein dichter, höchst feinkörniger, hellgelber oder graulicher Kalkstein, welcher in 6—12 Zoll dicken Platten einer mächtigen, dünnplattigen Abtheilung der bayrischen Juraformation eingelagert ist. Dieses Gestein ist in seiner ausgezeichnetsten Qualität bisher einzig und allein in den bayrischen Donaugegenden bei Solenhofen und Pappenheim gefunden worden.

Der Gips ist schwefelsaure Kalkerde, mit Wasser innigst verbunden. Er ist weiß bis grau, feinerdig bis körnig und faserig, durchscheinend bis undurchsichtig. Der wasserhelle Gips hat den Namen Marienglas bekommen, sehr weißer und reiner, körniger und dichter Gips heißt Alabaster. Das Gestein kommt lagenweise zwischen andern Schichten vor, bildet aber zuweilen ganze Berge für sich allein. Es ist der beständige Begleiter des Steinsalzes. Weil der Gips im Wasser ziemlich auflöslich ist, so wird er als Baustein selten angewendet, aber die Eigenschaft, durch Glühen das Wasser zu verlieren und später, damit benetzt, es wieder begierig anzuziehen und damit zu erhärten, macht ihn fähig zur Herstellung von Stukkatur, Estrich, Tünche, Pseudomarmor, zu Abgüssen und Gipsfiguren und vielen anderen Dingen. Ungeglüht ist der Gips ein beliebtes Düngemittel.

Die Lava, welche, ein Produkt der Feuerberge oder Vulkane, aus Augit, Leuzit und Feldspatharten bestehend, gewöhnlich graubraun, weiß gefleckt, glasig und steinartig dicht erscheint, dient in Italien und in Ländern, in denen sie verbreitet vorkommt, als Bau- und Pflasterstein.

Sie wird anderwärts ersetzt durch Lava Arten früherer Perioden der Erdgeschichte.

Der dichte Basalt ist eine solche Lava, welche bläulichgrau bis schwarz, dicht, steinartig, hier und da blasig, von Kalkspath und Olivineinschlüssen weiß und grün gefleckt erscheint und in bald senkrecht stehenden, bald geneigt liegenden sechsseitigen Säulen, hier und da verschiedenartig gegliedert und in Kugeln zerfallend, abgesondert vorkömmt. Der Basalt ist allmälig erst aus dem geschmolzenen feurigflüssigen Zustande erstarrt und fest geworden. Dabei hat er sein Volumen verändert und die dadurch entstandenen Klüfte scheiden die Masse gewöhnlich in die schon erwähnten Säulenformen, bisweilen aber auch, wie in dem durch nachstehende Abbildung Fig. 7 versinnlichten Basaltbruch bei Köln, sonderten die zuerst erhärteten Schichten sich als einzelne konzentrische Schalen ab, die nach innen zu ein immer dichteres Gefüge bekommen. Die Säulen des Basaltes sind zuweilen gekrümmt, gewöhnlich aber ganz gerade und fünf-, sechs- oder siebenseitig; oft erscheinen sie mehr als 10 Fuß lang ganz und mit so ebenen, regelmäßigen Seiten, daß sie als Pfosten und Einfriedigungen, Treppenstufen u. s. w. verwendbar werden. Wenn der Basalt in dickern Säulen vorkommt, ist er oft noch durch die Verwitterung in sphäroidische, schalige Stücke getheilt. Diese Theilstücke, von ihren stark zersetzten, mürben, zuweilen ganz lehmartigen Schalen befreit, durch scharfe, schwere Spalthämmer in würfelförmige Stücke zerschlagen, geben ein gesuchtes und vorzüglich gutes Pflastermaterial. Solche Steine werden in der Oberlausitz bei Zittau, bei Fauerbach und Niedermörlen in der Wetterau, am Vogelsberge, bei Gundernhausen und Rosdorf, in der Nähe von Darmstadt bei Runkel und Vinz, am Rheine sowie an andern Orten Deutschlands gewonnen. Die Abfälle und nur rundlich brechende Basalte dienen zum Bedecken der Landstraßen.

Eine blasige Abänderung des Basaltes (der Lungstein, die Niedermendiger Lava) von grauer bis brauner Farbe, feinblasig bis schwammig, leicht, aber fest und zähe, im feuchten Zustande fast mit dem Messer zu bearbeiten, bildet einen Theil des nordwestlichen Vogelberges, bei Lich, Gießen, Grünberg und der Eifel bei Niedermendig. Aus dieser Lava werden Quader zu Hochbauten und zierlichen Steinmetzarbeiten, Mühlsteine, Tröge und viele andere Gegenstände bearbeitet und weit versendet.

Fig. 7. Basaltbruch bei Köln.

Der Dolerit ist eine dem Basalte in der Zusammensetzung ähnliche, jedoch körnige und feinporöse Lava, die theils grau, theils braun und roth vielfach zum Pflastern und zu Bauten aller Art benutzt wird. Die daraus aufgeführten Mauern sind wie die aus Lungstein oder blasigem Basalte trocken und gesund, das damit hergestellte Pflaster aber übertrifft das aus dichtem Basalte, weil es seiner Porosität wegen die Feuchtigkeit rasch aufnimmt und bei Regenwetter weniger glatt wird, als das aus letzterem. Steinheim, Bockenheim bei Frankfurt, viele Gegenden des Vogelsberges und Westerwaldes besitzen gute, weit zur Versendung kommende Dolerite.

Der **Melaphyr** ist ein ganz ähnliches Lavagestein wie Basalt und Dolerit, meist aber schon stärker umgewandelt, braun, gefleckt, geadert, kalkig; das Muttergestein schöner Amethyst-, Achat-, Kalzedon- und Karneolmandeln, welche Stoff zur Steinschleiferei darbieten. Er wird in seinen dichten Varietäten zum Pflastern, als blasiger poröser Stein zu Hochbauten benutzt und ist für manche Gegenden Deutschlands (Darmstadt, Nahegegend, Thüringen) in dieser Beziehung sehr wichtig.

Der **Phonolith** oder Klingstein gehört ebenfalls in die Reihe der alten Lava. Er ist grau bis lauchgrün von Farbe, fest, oft in dünne Platten zertheilbar und dann glockenhell klingend (daher sein Name). Gewöhnlich bricht er in unregelmäßigen Stücken und wird als ein trockenbleibender Baustein im Böhmer Mittelgebirge sowie in der Röhn vielfach verwendet. Dünne Platten dienen wol zur Dachbedeckung, sind aber ihrer Schwere wegen wenig zu empfehlen.

Der **Trachyt** ist eine Lava, welche fast allein aus Feldspath besteht. Er ist weiß, perlgrau, röthlich, dicht, porös oder porphyrartig, d. h. es stecken in ihm einzelne Krystalle verschiedener Mineralien wie in einem Teige. Zu Platten und Quadern spaltbar, wird er vielfach zu baulichen Zwecken benutzt; die älteren Theile des Kölner Domes sind daraus aufgeführt. Er läßt sich gut bearbeiten, mit Säge und Meisel schneiden und schaben, und ist gewöhnlich wetterfest.

Der **Porphyr**, ein dem Trachyte nahe verwandtes Gestein, zeichnet sich durch größere Härte aus, welche vorzugsweise dadurch bedingt wird, daß sich in der Masse Kieselerde reichlicher ausgeschieden hat. Grau, weißlich gelb, mehr oder weniger rothbraun, durch eingestreute hellere und dunklere Mineralkrystalle gescheckt (Fig. 7), nimmt das Gestein hohe Politur an und wird deshalb seit undenklicher Zeit zu prachtvollen Schalen, Vasen, Urnen, selbst zu Säulen und anderen Kunstwerken verwendet. Schweden (Elfdal) sowie Rußland (Ural und Altai) liefern die schönsten Stücke.

Der grüne Porphyr (oder Diorit und Diabas) ist ein ähnliches Gestein von grünlicher Grundfarbe mit eingestreuten weißlichen Krystallen. Korsika, Oberitalien und manche Gegenden des Rheines geben schöne zu Steinschleiferei benutzte Stücke (Fig. 8).

Der **Serpentin** ist eine eigenthümliche Felsart, welche, von dunkelgrüner Farbe, oft Granaten und Pyropen, Asbest und andere Mineralien eingemengt enthält und im Ural als alleinige Ursprungstätte des Platinmetalls höchst wichtig wird. Versetzen wir uns in's sächsische Erzgebirge und steigen aus dem reizenden Thal von Olbernhau aufwärts gen Marienberg, so erreichen wir auf der waldumsäumten Hochebene ein freundliches Städtchen, Zöblitz. Rechts der Straße erhebt sich ein langgezogener Bergrücken mit spärlichem Laubgebüsche, an dessen Nordseite ein silberheller Gebirgsbach dahinfließt. Dieser auffallende Gebirgsstock, wie ein riesiger Sarg in die höherliegenden Bergketten eingesenkt, besteht ganz aus Serpentin, der übrigens in Sachsen nichts Seltenes ist; aber der Zöblitzer hat vor allen Arten die merkwürdigste Eigenschaft, daß er einzig sich auf der Drehbank gut bearbeiten läßt und alle die bekannten Geräthschaften und Kunstgegenstände liefert, die bis nach Amerika gehen. Seine eigenthümliche Milde und Weichheit macht ihn zu solcher Verwendung besonders geschickt. Dort besteht seit länger als 200 Jahren eine eigene Innung von Serpentinsteindrechslern, gewöhnlich 40 Meister und 20 Gesellen nebst Lehrlingen zählend. Im Lager liegt obenauf der spröde Kammstein, in der Mitte ein hellgrüner oder bläulicher Lawezstein, unten aber der wahre, meist dunkelgrüne gemeine Serpentin, insgemein gemischt mit Asbest, Magneteisenstein und Granaten, die man ausklaubt und statt Smirgels zum Poliren benutzt. Aus Serpentin werden zuweilen auch größere Stücke, z. B. Grabsteine, kleine Säulen und Vasen geschnitten; mehrere Kirchen zeigen davon gutgeschliffene Arbeiten an Altären ꝛc., ebenso die Laurentinische Kapelle zu Florenz aus Gabbro. Die Anfertigung prächtiger Musterplatten, schachbretförmig aus 30—40 Farbenschattirungen zusammengesetzt, sowie bedeutende Kunstarbeiten, Bildwerke im Großen, schreiten gegenwärtig in Zöblitz rüstig vor, indem eine Aktiengesellschaft sämmtliche Brüche bergmännisch betreiben und die bestellten Ornamente technisch kunstvoll herstellen läßt, wozu die verschiedenen Farben von Weiß, Gelb, Roth, Grün bis Dunkelschwarz die schönste Auswahl und Zusammensetzung gestatten.

Die festen Urgebirgsmassen des Erdkörpers, welche, früher als alle anderen
ie gebildet, selbst wieder von der Witterung, dem Regen, Schnee, Frost und Eise
t, zerbröckelt das Material zu allen übrigen Felsarten lieferten, werden am seltensten
uwerken gewonnen, weil sie sich nur selten in geeignet großen Stücken und von hin-
der Festigkeit finden und dann der Bearbeitung durch ihre Härte bedeutende Schwierig-
ntgegensetzen. Die aus ihnen hergestellten Monumente der alten Aegypter und Römer
aber auch Jahrtausende und trotzen allen Einflüssen südländischer Witterung.

In Rußland, namentlich in
etersburg, sind in den letzten
hnten ebenfalls großartige
erke und Monumente aus
Felsarten aufgerichtet wor-
welche an Glanz und Pracht
übertreffen und woran die
ure Größe der Monolithe
nschäfte aus einem einzigen
) mit der der ägyptischen
ten wetteifert. Es scheint
ast, als ob der starke Frost,
den Norden jährlich heim-
der Politur jener herrlichen
erke nachtheilig sei, und als
deshalb nicht die lange Dauer versprächen, welche sie verdienen.

Fig. 8. Porphyr.

Granit und **Syenit** werden unter allen Urgebirgsfelsarten am meisten zu
t verwendet. Beide Gesteine sind Gemenge aus Feldspath, Quarz und Glimmer
ornblende; sie haben ein gesprenkeltes Ansehen (Fig. 9 u. 10), worin rothbraune oder
h-grüne Farbentöne vor-
en. Polirt nehmen sie außer-
ichen Glanz an und gewähren
als Baustein ein eben so
olles als gediegenes An-
Syenit- und Granitstücke
0 Fuß Länge und 10—15
Dicke sind Seltenheiten,
d 50—60 Fuß lange Mono-
in Finnland, in deutschen
en (Fichtelgebirge, Oden-
Riesengebirge) und in den
enden Oberägyptens nicht
hnlich vorkommen.

Fig. 9. Diabasporphyr.

Werden die Urgebirgsmassen
Witterungseinflüsse zerstört,
teht ein höchst feiner Schlamm, der, vom Wasser fortgeführt, in ruhigen See-
zum Niederschlage kommt und darauf als Thon zu vielen Zwecken dient.
Klinker, Steingut, Porzellan, Schmelztiegel, Schmelzöfen und vieles Andere
araus bereitet. Das weiche, bildsame Material ist allgemein bekannt. Sobald
er Thon in den Erdschichten erhärtet, gewinnt er ein anderes Ansehen; er wird
ig, läßt sich oft in dünne Platten spalten und nimmt, wenn ihm Eisentheile,
nreste beigemischt waren, rothbraune und grauschwarze Färbung an.

In diesem Zustande nennen wir ihn **Thonschiefer**, von welchem der Dach- und Tafelschiefer besonders für das bürgerliche Leben wichtige Modifikationen sind.

Der Tafelschiefer, ein leicht und glatt spaltender Thonschiefer, dient überall zu Rechnen- und Schreibtafeln, auf welche mit langspaltigem Thonschiefer, den Griffeln, geschrieben werden kann. Die Dachschiefer sind eine sehr dauerhafte und dabei leichte Dachbedeckung. Dicker spaltende Abänderungen werden als Tisch- und Fußbodenplatten und zu vielen andern Zwecken angewendet. Eine ganz besonders schöne Schieferart, die sich ihrer regelmäßigen Zeichnung wegen zu dekorativen Zwecken sehr verwendbar zeigt und in dünnen Platten geschliffen werden kann, ist der sogenannte Frucht- oder Aehrenschiefer aus der Gegend von Rochlitz und Waldenburg in Sachsen. Durch die Einwirkung glühender Gesteinsmassen der Nachbarschaft haben sich einzelne Partien krystallähnlich in der Grundmasse abgesondert und diese sind mit ihrer schwarzen Farbe die Ursache der schönen Zeichnung.

Fig. 10. Grobkörniger Granit.

Des **Traß** und der Pozzuolane haben wir noch zu gedenken. Beide sind erdige Substanzen, welche aus der Verwitterung von Lava oder vulkanischer Asche entstanden und so viel kieselsaure Thonerde und Alkalien enthalten, daß sie, mit Aetzkalk gemischt, höchst wasserdichte Cemente geben. Bei Andernach und Brohl am Rheine wird der Traß, eine gelblich-graue Bimsteinstückchen enthaltende, vom Wasser fortgespülte und dann wieder abgelagerte, vulkanische Asche gegraben, und weithin rheinauf und abwärts versendet. In größter Menge aber liegt ein ähnliches Gestein, gelblich-graulich bis weiß, in der Nähe von Neapel und Pozzuoli. Es ist die Pozzuolane, in welcher schon die Römer und Griechen viele tausend Fuß, halbe Wegstunden weit, in den Fels hineinreichende hohe Grotten, die jetzt zum Theil als Tunnels für Chausseen dienen (Piedigrotta im Pausilippo), eingehauen haben, um das Material alsbald auf Seeschiffen weiter zu schaffen. Der leichte, gut zu bearbeitende und wetterbeständige Stein ward vermischt mit Kalk unter andern in den kolossalen Thermen des Caracalla bei Rom zur Herstellung der Gewölbe benutzt, welche fast hundert Fuß Spannweite hatten, jetzt aber, von Barbarenhand zerschlagen, nur noch theilweise dem Wetter trotzen. Die Umgegend von Rom liefert eine rothbraune vulkanische Asche von außerordentlicher Güte, welche in neuerer Zeit von französischen Unternehmern in großen Quantitäten in den Handel gebracht wird. Es ist dies die zum Romancement verwendete römische Pozzuolane, welche in den Leuzitlaven bei Rom (Ponte molle, Monte Porzia, Frascati) sich häufig findet und den Wasser- und Hochbauten der Alten so große Dauerhaftigkeit giebt.

Fig. 11. Feinkörniger Granit.

Werkzeuge und Arbeiten des Steinbrechers. Viele der vorher genannten Felsarten sind in losen Blöcken auf der Erdoberfläche zerstreut und werden somit leicht die Beute der Baulustigen, andere aber kommen nur in großen, oft weitreichenden Felsmassen vor und müssen durch mühevolle Arbeit aus diesem Verbande gelöst werden. Die dabei dienenden Werkzeuge sind seit undenklichen Zeiten von ziemlich gleicher

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

THE NEW
PUBLIC LIB
ASTOR LENOX
TILDEN FOUNDATIONS

Einrichtung, die Indier, Aegypter, Helenen und Germanen benutzten spitze oder breitschneidige Meisel, theils an Stielen befestigt als Zweispitze, Haue, theils lose als Meisel und Keil, dazu schwere Hämmer und Brechstangen. Erst in verhältnißmäßig neuerer Zeit, seit dem 14. Jahrhundert christlicher Zeitrechnung, kam dazu noch der Steinbohrer zur Einbohrung von tiefen engen Löchern, welche, theilweise mit Pulver gefüllt, beim Zersprengen der Felsen förderlich wurden. In allerjüngster Zeit hat man sogar den Diamant zum Ausbohren der Sprenglöcher angewandt. Diejenigen Völker, welchen Eisen und Stahl unbekannt war, wie die alten Aegypter, die Kelten, mehrere asiatische und amerikanische Völkerschaften bedienten sich des Kupfers und der Bronze zu diesen Brechinstrumenten und es ist im hohen Grade zu bewundern, wie sie damit so scharfe und zierliche Figuren selbst in den festesten Granit und Porphyr zu graben verstanden haben.

Wir haben in der Anfangsvignette die üblichsten Instrumente Bickel oder Keilhaue (1) zum Hacken und Loslösen von Erde und Schutt, Brecheisen (3) zum Loszwängen großer Felsstücke, Schippe zum Schaufeln (2), Zweispitze (5) zum Einhauen von Kimmen und Keillöchern, Steinkeile (6) und Schlage (4) zum Lossprengen und Zerschroten quader- und säulenförmiger Stücke, Handfäustel (8), Steinbohrer (11), Krätzer, Stampfer und Raumnadel zum Bohren und Sprengen mit Pulver abgebildet und fügen zur Erläuterung Folgendes bei. Nachdem der die meisten Felsmassen bedeckende erdige und steinige Schutt, die durch Witterungseinflüsse aus dem festen Fels entstandene Zersetzungsmasse mittelst Bickel, Schaufel und Karre abgeräumt ist, erkennt der Steinbrecher die Lagerung und Eintheilung der zu gewinnenden Felsmassen. Er wählt am liebsten solche Stellen aus, an welchen die, die Gesteine in kleinere oder größere Bruchstücke theilenden Schichtenflächen sich ihm entgegen neigen, weil an solchen das Hereinbrechen der Steine die wenigste Mühe macht und er nicht genöthigt ist, schwere Massen auf einer geneigten Ebene aufwärts zu bewegen. Wo die Felsschichten nur von der Kopfseite, das heißt an den Punkten, wo sie gegen den Berg oder mit der Längenrichtung des zu betreibenden Steinbruches gleichlaufend einsinken, gewonnen werden können, erfolgt immer viel Abfall und ist die Arbeit sehr erschwert.

Fig. 12. Zweimänniſches Bohren.

Sobald mittelst Brechstangen oder unter Anwendung des Sprengpulvers eine Oeffnung in den Fels, ein sogenannter Einbruch geschaffen worden ist, geht die regelmäßige Arbeit ununterbrochen voran. Das Felssprengen mittelst Pulvers erfordert folgende Vorarbeiten. Den meiselförmigen, an der Schärfe verstählten, oben aber weichgelassenen eisernen Bergbohrer setzt der Steinbrecher an den Fels und treibt ihn unter beständigem Umdrehen mittelst starker Schläge des Handfäustels ein. Dadurch wird der Fels in Sand und Staub verwandelt, es entsteht ein rundes Loch von der Weite, welche der Dicke des Bohrers entspricht. Um den Gesteinstaub vom Boden dieses Loches beständig zu entfernen, hält man letzteres mit Wasser gefüllt und

um das heftige Umherspritzen des schlammigen Wassers zu verhüten, wird um den eingebrachten Bohrer eine Scheibe von Werg oder auch von Leder gelegt. Der Bohrstaub (Bohrmehl) mischt sich mit dem Wasser zu einem Schlamme, welcher allmälig an Steifigkeit zunimmt und endlich mittelst des Krätzers entfernt werden muß. In weicheren Felsarten wird das Bohrloch zuweilen durch bloßes Aufstoßen und Drehen eines schweren langen Meiselbohrers hervorgebracht, oder wenn es von unten nach oben in überhängenden Fels angelegt werden soll, mittelst einer der gewöhnlichen Wagenwinde ähnlichen Vorrichtung, auf deren Schuh der mittelst eines Hebels immerwährend umgedrehte Bohrer sitzt, gewissermaßen eingedreht. Bei festem Fels aber kann nur Bohrer und Fäustel dienen, welche zuweilen, wie es unsere Abbildung Fig. 12 zeigt, von zwei Personen dergestalt gehandhabt werden, daß die eine mit beiden Händen ein schweres Fäustel führt, während die andere den Bohrer im Loche festhält und dreht. Dieses zweimännische Bohren erfordert viel Geschick und Uebung, damit das Fäustel die Hände des den Bohrer Drehenden nicht zerschmettere. Sobald das Bohrloch auf die Tiefe von 2—4 Fuß fertig ist, wird der Schlamm daraus entfernt, die zurückgebliebene Feuchtigkeit mit Werg ausgewischt und die Pulverladung gegeben. Das Pulver steckt in einer aus dünnem Bleche oder aus geöltem Papiere verfertigten Patrone, welche es nicht gänzlich ausfüllt. Das obere Patronenende ist vielmehr durch zwei etwa einen halben bis einen Zoll von einander entfernt bleibende, mitten durchbohrte Holzscheiben geschlossen, damit das entzündete Pulver die eingeschlossene Luft ausdehnen und mit zum Sprengen benutzen kann. Die Patrone wird mittelst der kupfernen Raumnadel an deren Spitze gespießt, in das Bohrloch eingeführt, darauf der obere Theil des Loches mit Hülfe des Stampfers mit Thon oder kieselfreiem Kalkstein, unter Vermeidung aller feuerreißenden Kiesel oder Feldspathgesteine, fest verschlossen. Nach Entfernung der Raumnadel schiebt der Arbeiter in das, durch sie im Verschlusse ausgesparte Loch den Zünder, eine aus Halmen oder gewundenen Papierstreifen gebildete, mit einer Zündmasse gefüllte Röhre, bis in das Pulver herein und legt oben die Lunte an. Letztere muß langsam glimmen und dem Arbeiter Zeit lassen, sich an einem schützenden Orte, wo er vor den durch den Schuß fortgeschleuderten Steinmassen sicher ist, zu verbergen. Mit lautem Krachen entladet sich der Schuß endlich und das Gestein wird durch die entwickelten Pulvergase zerbrochen und losgerissen.

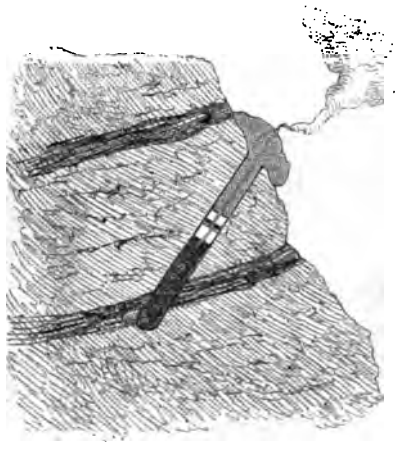


Fig. 13. Bohrloch mit Pulversatz.

Geschickte Steinbrecher wissen die Pulverladung gerade so stark zu geben, daß die abzusprengende Felsmasse nur eben gelöst, aber keineswegs fortgeschleudert wird; sie helfen dann später mit dem Brecheisen und der Keilhaue nach. Anstatt der Zünder hat man in neuerer Zeit sehr oft und namentlich beim Felssprengen unter Wasser, sowie bei Vertiefung von Flußbetten und Hafeneingängen im Meere, jedoch auch in ausgedehnten Steinbrüchen, worin oft viele Bohrlöcher gleichzeitig abgebrannt werden sollen, zur Entzündung des Pulverbesatzes die galvanische Elektrizität angewandt. Mit der Patrone oder in das von der Raumnadel gelassene Loch werden zu dem Behufe *isolirte* Drähte, die mit einer starken Bunsen'schen Batterie zusammenhängen, bis

das Pulver reichend eingeführt. Durch diese Drähte wird endlich, nachdem alle beiter unter Schutz gekommen, ein elektrischer Strom geleitet und im Augenblick allen alle Schüsse; die Wirkung ist sicher und gewaltig.

Solche Vorrichtungen dienten, um bei der Eisenbahnanlage bei Dover durch die ilen Kreideklippen des Shakespearefelsen Raum zu gewinnen. Enge stollenartige allerien wurden in den Fels eingehauen, in dessen Mitte eine Pulverkammer für le Hundert Centner Pulver angelegt, diese mit einer galvanischen Batterie in Verdung gebracht und nachdem die als Bohrloch dienenden langen Gallerien vermauert rden waren, die Pulverladung entzündet. Die Operation gelang so vollständig, ß die zu entfernende Felspartie mit dumpfem Krachen sich in Bewegung setzte und das Meer stürzte, dessen Brandung jetzt schäumend an ihren Trümmern empor-ubt. Kein Rauch entwich dabei, kein Felsblock ward empor geschleudert. Der leitende genieur hatte die Kraft des Pulvers genau bemessen und kein Uebermaß gestattet.

Kehren wir zurück in unsern Steinbruch. Nach Vollendung des Einbruches wird r Steinbrecher die Felsbänder, welche er zu gewinnen hat, vor sich sehen; er kann nun in kleinere oder größere Stücke zertheilen. Wo auf die Gewinnung von aderförmigen Stücken oder von Treppensteinen, Thür- und Fensterbekleidungen, äulenschäften und dergleichen Werkstücken ausgegangen wird, nimmt der Steinecher nach Untersuchung der Felsbeschaffenheit die Zweispitze zur Hand, um nach aßstab und Richtscheit einen Graben auf einer der Oberflächen des von der Natur Schichten und Bänke getheilten Felsens einzuhauen. In fußweiten Entfernungen ckt er in diese Graben die Steinkeile fest und treibt solche mittelst der schweren chlage allmälig ein. Der Fels reißt, dem schiebenden Drucke der Keile weichend. cht selten ersetzt der Steinbrecher die eisernen Keile durch hölzerne oder auch durch nische Schrauben.

Hölzerne Keile sollen feste Felsmassen zersprengen? Gewiß thun sie es, wenn sie bei vom Wasser unterstützt werden, wie ja auch das keimende Saatkorn schwere Erdollen hebt und die allmälig an Dicke zunehmende Baumwurzel die festesten und werften Felsmassen zu theilen vermag.

Der Steinbrecher bohrt zu diesem Behufe in Abständen von 1 Fuß etwa 4 Zoll ite Bohrlöcher 1—2 Fuß tief in einer Reihe neben einander in den zu sprengenden ls, füllt sie mit stark ausgetrockneten, abgedrehten Holzcylindern, welche noch gespalten d durch Keile angetrieben werden. Alsdann benetzt er sie alle und die durch das ierig aufgesogene Wasser aufquellenden Holzstücke zerreißen den Stein in der vorchriebenen Linie. Solche Bohrlöcher können auch mit in der Mitte durchbohrten Holzindern ausgesetzt werden, in welche kegelförmige, aus Stahl angefertigte Schrauben ttelst langer Hebel allmälig eingeschraubt werden. Die konische Schraube wirkt ausander sprengend, ganz ähnlich wie der durch Hammerschläge eingetriebene Steinkeil.

Nachdem wir uns nun mit den Felsarten und den zu deren Gewinnung dienenden erkzeugen bekannt gemacht haben, wollen wir einige größere Steinbrüche besuchen.

Berühmte Steinbrüche. Die Sandsteinbrüche in der sächsischen Schweiz, mentlich die bei Pirna, Lohmen, Liebethal, Cotta, sind von großem Umfange. r Fels ist von der Natur in große Platten und prismatische Stücke zerlegt; festere hichten und Bänke wechseln mit weichern ab. Nachdem in den letzten vierhundert hren die vorderen Böschungen hinweggebrochen sind, steht eine an hundert Fuß je Felswand vor uns, welche in treppenförmige Stufen eingetheilt wurde, damit den jer gelegenen Felsstücken leichter beizukommen ist. Unter den festeren zu Baustein, ühlstein, Schleifstein, Bildwerken ꝛc. tauglichen Bänken werden die weicheren Unterlagen glichst tief herausgenommen, wobei der Fels auf Holzstücke, sogenannte Steifen oder

Bolzen, gestützt wird; man arbeitet unter dem Felsen oder haut einen Schram, wie der Steinbrecher sagt. Auf der oberen Fläche der Felsbank haben andere Hände inzwischen schon Bohrlöcher zur Sprengung mit Pulver oder zur Spaltung mit Holzkeilen eingetieft; diese werden nun in Anwendung gebracht, um den Fels vom Berge loszulösen, damit er abrutschen und in die Tiefe sinken könne. Oft lösen die Pirnaer Steinbrecher auf diese Weise sehr umfangreiche Felsstücke auf einmal. In solchen Fällen werden die am Steinbruch vorüber führenden Wege gesperrt, ja selbst an der im tiefen Thale dahin rauschenden Elbe Posten ausgestellt, um die Schiffe so lange aufzuhalten, bis der Felssturz beendigt sein wird, denn es könnten sich einzelne Quadern, fortspringend, den Bergabhang herabwälzen und Schaden bringen. Die herabgebrochenen Stücke werden darauf sortirt, rauh behauen und theils zu Lande, meistens aber zu Schiffe versendet.

Fig. 14. Cementbruch bei Grenoble.

Seltener und namentlich da, wo sich in mächtigen Felslagern verhältnißmäßig dünne Bänke zur Gewinnung eignen, wird ein großartiger Bergbau (unterirdischer Steinbruch) darauf betrieben. Dicht über der brauchbaren Felslage geht der Steinbrecher mit kellerartigen geräumigen Eingrabungen in den Berg hinein und nimmt mittelst Brechstange, Keil und Pulver die unter ihm anstehenden Bausteine Lage nach Lage allmälig heraus. Zum Tragen der Decke bleiben Felspfeiler stehen und endlich gewinnt ein solcher unterirdischer Steinbruch das Ansehen eines hochgewölbten vielsäuligen Domes. Unsere Anfangsvignette giebt uns eine Vorstellung von dieser Abbauart, die in dem berühmten unterirdischen Steinbruche im Petersberg bei Mastricht zur höchsten

Ausbildung gekommen ist, aus welchem schon die Römer die sogenannten Sandsteine, eigentlich Kreidetuffe, behufs ihrer Bauzwecke förderten und die bis jetzt im Betrieb geblieben sind. Bei Trier an der Mosel sind solche Steinbruchsbaue auch in neuester Zeit mehrfach eröffnet worden, sie liefern große Werkstücke zum Kölner Dom und es sollen hier nur die feinsten, besten zu Stein- und Bildhauerarbeit tauglichsten Felsmassen gefördert werden. In alter Zeit betrieb man viele Steinbrüche unterirdisch, theils um die Abraumkosten zu ersparen, theils auch wol um den fruchtbaren Boden an der Oberfläche zu schonen, oder die Steingewinnung zu jeder Jahreszeit, unbehindert von Hitze und Regen oder Schnee und Frost, fortführen zu können.

Die Katakomben, welche den ersten Christen in Italien als Schutzstätten ihrer Versammlungen dienten, in denen heimlicher Weise der Gottesdienst gefeiert, die Märtyrer begraben wurden und aus denen, nachdem das Christenthum als Religion anerkannt worden war, sich prachtvolle Kirchen gestalteten, waren ursprünglich ebenfalls unterirdische Steinbrüche. Die großartigsten finden sich bei Rom im vulkanischen Tuff und führen den Namen der Katakomben des heiligen Sebastian. In einer Länge von ungefähr zwei Stunden Weges ziehen sich die künstlichen Höhlen unter der Erde fort, mit Gallerien, die eine Höhe von 15—20 Fuß und eine ebenso große Breite haben. Förmliche Gassen laufen nach rechts und links von dem Hauptgewölbe ab; sie enthalten zahlreiche Seitennischen, oft mehrfach über einander, und stehen unter sich in Verbindung. Auch im übrigen Italien, vorzüglich bei Neapel, auf den Inseln und in anderen Ländern findet man Katakomben, die fast überall eine gleiche Verwendung zu Begräbnißplätzen oder Kirchenräumen gefunden haben. Neueren Ursprungs aber sind die Pariser Katakomben; sie sind ebenfalls aus Steinbrüchen entstanden und nahmen 1786 die Gebeine auf, welche man auf mehreren Gottesäckern, weil diese die Umgegend verpesteten, ausgegraben hatte. Sie haben eine traurige Berühmtheit noch dadurch erlangt, daß die 1792 Gemordeten hier begraben wurden.

Die Labyrinthe von Syrakus und Kreta und die Tempel von Elephante sind andere bekannte Beispiele unterirdischer Steinbruchsarbeiten; Aegypten hat in seinen ausgedehnten Grabhöhlen, Persien in den unterirdischen Palästen am See Wan, Griechenland in den Marmorsteinbrüchen von Paros und Tinos Skylakia ähnliche, später nur zu andern Zwecken benutzte unterirdische Steinbrüche; wie auch deren noch im Mittelalter in vielen Gegenden Deutschlands, namentlich auf zur Mörtelbereitung taugliche Kalksteine, in Betrieb gesetzt wurden.

Der Cement, der jetzt zu den Wasserbauten in ungeheuren Massen verbraucht wird, findet sich nur an wenig Orten. Die Kalklager, welche die passenden Gesteine liefern, gehören meist der Liasformation an, und sie werden auch auf das Eifrigste da, wo sie auftreten, ausgebeutet. In Frankreich ist es vorzüglich die Gegend von Grenoble, die wegen der dortigen Cementbrüche eine große Berühmtheit erlangt hat. Aus dem Gange, von dem unsere Abbildung Fig. 14 eine Ansicht giebt, wurden in einem einzigen Monat für die Landenge von Suez 6000 Centner des kostbaren Materials gebrochen, ohne welches selbst die alten Römer nicht im Stande gewesen wären, ein Bauwerk wie den Themsetunnel herzustellen.

Traß, Pozzuolane, Gips und Dachschiefer-Gesteine, welche sich öfters nur in verhältnißmäßig dünnen Schichten und oft in sehr steil gegen die Bergflächen geneigten Lagern finden, werden zur Ersparung der Abraumkosten gewöhnlich durch Bergbau ausgebeutet; dabei müssen allerdings einzelne Lagerstücke als Sicherheitspfeiler stehen gelassen werden, wodurch ein geringer Theil des brauchbaren Gesteines verloren geht. Durch diesen Steinbruchsbetrieb werden indessen die oft sehr hoch anschwellenden Abraumkosten erspart. In einigen Dachschieferbrüchen des Thüringerwaldes hat der

abzuräumende unbrauchbare Thonschiefer eine so große Dicke, daß erst allemal der einundsiebenzigste Kubikfuß des losgesprengten und fortgeschafften Gesteines als Waare (Dachschiefer) anzusehen ist. Nur die gute Qualität dieses Schiefers — man kann aus jedem Kubikfuß 48—50 Quadratfuß Dachschiefer spalten — erlaubt es, so große Unkosten auf die Freilegung der Lager zu verwenden. Am Rheine, an der Mosel, Lahr und Dill, an der Agger, Ruhr und Lenne wird der Dachschiefer nur durch Bergbau gewonnen. Manche Gruben lieferten schon in grauer Vorzeit das Dachbedeckungsmaterial für Kirchen und Privathäuser; solche sind ihrem Alter entsprechend von beträchtlicher Ausdehnung; weil aber die zur Instandsetzung von Abfuhrgängen, Stollen und Einbrucharbeiten ausgebrochenen unbrauchbaren Thonschiefermassen zur Kostenersparniß immer wieder in die schon abgebauten Räume verfüllt (versetzt) werden, so ist ihr Umfang selten zu übersehen.

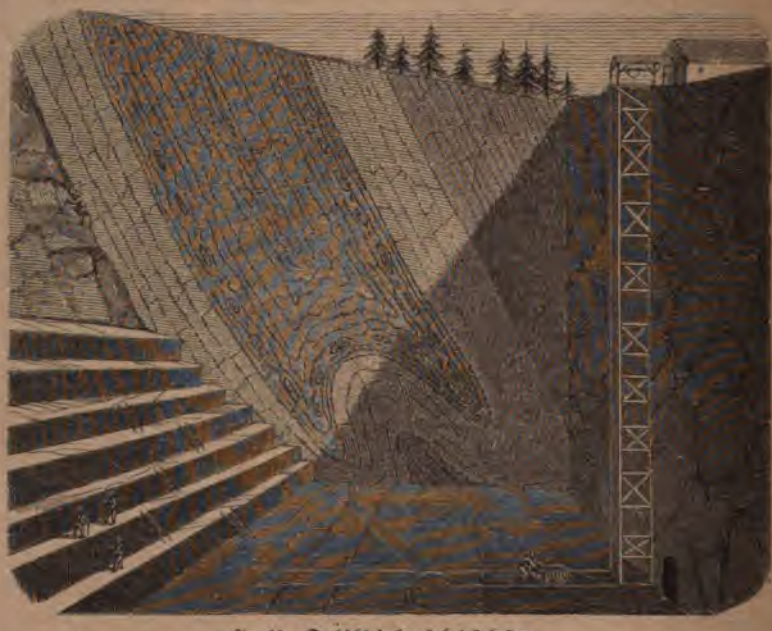


Fig. 15. Dachschieferbruch bei Lehesten.

In den oben offenen Dachschieferbrüchen muß der Betrieb ganz anders als in diesen Bergbauen geleitet werden. Nachdem der Steinbrecher die Richtung des Einfallens des Dachschieferflötzes genau untersucht hat, berechnet er, auf welche Tiefe in den Berg hinein, ohne auf Grundwasser zu stoßen, gearbeitet werden kann. Wir haben in obiger Abbildung von den Lehestener Schieferbrüchen in Thüringen (Fig. 15) einen solchen Fall als Muster angenommen. Die in der Zeichnung etwas heller gelassene Dachschieferlage bildet 80 Fuß dick ein mehrfach gewundenes Band, eine sogenannte Muldenfalte, dessen beide an die Oberfläche des Berges gelangende Seiten nach rechts ziemlich steil einfallen (wenn man im Bruche mit dem Gesicht nach Norden gekehrt steht, ist das Einfallen links, d. h. gegen Westen). Man hat die Absicht, diese Mulde bis auf ihre tiefste Stelle abzubauen, was um so leichter geschehen kann, als ihr tiefster Punkt nicht unter den Wasserlauf des nächsten Thales hinabreicht, durch einen, von diesem Wasserlaufe in den Berg hinein getriebenen, von Bergleuten ausgehauenen Stollen also das sich in dem Steinbruche ansammelnde Wasser immer fortfließen muß.

Aus dem Neigungswinkel der Dachschieferlage und der senkrechten Entfernung

ischen dem Stollenboden (der Stollensohle) und dem Punkte, an welchem die Dachieferlage am Bergabhange zum Vorscheine kömmt, läßt sich die Linie der vorderen krechten Steinbruchswand, der sogenannten Schrämwand, bemessen. Diese Schräm- and legt der Steinbrecher mit dem Verlaufe des Dachschieferflötzes an der Berg- erfläche parallel und in solcher Entfernung davon, daß sie, senkrecht niedergehauen, s am meisten vorgeschobene untere Ende des Flötzes gerade trifft. Aller zwischen r Schrämwand und dem Dachschieferlager anstehende unbrauchbare Thonschiefer, in serer Zeichnung so weit der Tannenwald steht, wird nun entfernt, was, mittelst r Steinbrecherwerkzeuge und des Sprengpulvers ausgeführt, viele Kosten und lange eit verlangt; der Schiefer wird abgeraumt. Die auf der Schrämwand aufstellte Maschine in unserer Zeichnung, eine durch Pferde in Gang gesetzte Winde oder Pferdegöpel, dient zum Heraufwinden der losgesprengten Gesteinmassen, welche einen geeigneten Punkt zu einer Halde aufgeschüttet werden. Zu Lehesten, wo der achschieferbruch schon seit Jahrhunderten mit mehreren Hundert Arbeitern betrieben rd, gewannen diese Schutthalden das Aussehen von Bergen; ihre Oberfläche ist von chienenwegen durchkreuzt, die zur bequemeren Fortschaffung des Schuttes und Dachiefers dienen. Sobald der Abraum bis an den Dachschiefer gelangt ist, wird dieser bst in Abbau genommen. Man hält diejenigen Theile des Lagers, welche für spätere ewinnung reservirt werden, mit 3—4 Fuß Thonschiefer bedeckt, weil die Sonne, strocknende Winde und der Winterfrost die Qualität des Steines beeinträchtigen, und kt nur gerade so viel rein ab, als in einem Jahre ausgehändigt werden kann. Um Loslösung des Schieferflötzes zu beschleunigen, durch möglichst viele Hände gleichtig bewirken lassen zu können, wird dessen schiefe Fläche in Stuffen (Stroffen) von —10 Fuß Höhe eingetheilt und darauf von der Seite her auf möglichst vielen troffen gleichzeitig der Schiefer mittelst Eisen- und Holzkeile abgelöst oder auch ttelst Pulvers gesprengt. Das Ablösen durch Keile ist dem Sprengen vorzuziehen, il es die Schiefermasse weniger zersplittert.

Die losgebrochenen Stücke werden darauf durch den Pferdegöpel nach oben gedert und gelangen in die Spalthütte. Sollen große Platten für Gerbereien, schplatten, Firmenschilde, Grabmonumente, Billards, Fußbödenbeläge u. s. w. dartellt werden, so läßt man die Platten entsprechend dick, bringt sie durch Sägen d Behauen in die verlangte Form und schabt sie glatt. Gewöhnlich aber wird der örderte Schiefer mittelst eiserner Meisel in dünne Tafeln zerlegt, auf welche mittelst cherner Schablonen die dem Dachschiefer zu gebende sechseckige, achteckige, viereckige er anders gestaltete Form vorgerissen wird. Große Platten lassen sich dann ttelst des Spitzhammers in kleinere zertheilen und diese werden auf einer Schieferere, einer an einem Holzklotze befestigten starken, mit langem Hebelarme versehenen here, nach Art der Blechscheren, auf den vorgezeichneten Linien glatt beschnitten.

Wenn der Abbau des Dachschieferlagers einigermaßen nach der Tiefe fortchritten ist, so beginnt der hinter ihm gelegene Thonschiefer, sein Liegendes, e der Steinbrecher sagt, sich abzulösen, wodurch für die im Steinbruche Arbeitenden ße Gefahren entstehen; nicht selten sind schon Arbeiter zerschmettert und verschüttet rden. Das Liegende wird deshalb von den Aufsehern öfters untersucht und sobald losgezogene Stücke finden, werden sie durch neues Abraumen entfernt. Dazu issen zuweilen die Arbeiter an starken Seilen tief herabgelassen werden; sie ruhen an Tauen festgeschnallt an der schiefen Wand des Steinbruches und arbeiten mit Brechn und Bohrer. Auf unserer Abbildung (Fig. 15) befindet sich ein bohrender Steincher links am Liegenden in einer solchen Position.

Nächst Lehesten ist die Umgegend von Gräfenthal in Thüringen mit vorzüglichen

Dachschieferlagern gesegnet. Hier kommen auch die zu Schreibtafeln und Griffeln tauglichen Steine vor, welche in vielen Fabriken mit Rähmchen versehen und durch Sonneberger Händler in alle Welt verkauft werden. Die Dachschieferbrüche bei Goslar am Harze wetteifern an Großartigkeit mit denen zu Lehesten und Gräfenthal; auch sie

Fig. 16. Schieferbruch von Penrhyn in Wales.

liefern ein ganz vorzügliches Dachbedeckungsmaterial, welches wie das des Thüringerwaldes und des rheinischen Gebirges sich durch Dünnspaltigkeit und große Festigkeit vor dem englischen Schiefer auszeichnet. Ueberhaupt fehlt es dem deutschen Boden nicht an Dachschiefer und nur dem Umstande, daß der Seetransport billiger als der über Land

urch Eisenbahnen zu bewirkende, ist es beizumessen, daß Norddeutschland zum Theil it englischem Schiefer versorgt wird.

Die großartigen Schieferbrüche in Wales übertreffen an Umfang die deutschen rüche. Die Schieferlagen eignen sich neben dem eigentlichen Dachschiefer zu Platten- ler Art und kommen zugesägt und geschliffen in den Handel. Im Schieferbruche n Penrhyn, einem der größten in Wales, von welchem wir in Fig. 16 eine Ab- ldung geben, sind 2200 Arbeiter beschäftigt und liefern täglich 2—300 Tonnen er 300 Kubikfuß fertigen Schiefer.

Fig. 17. Steinbruch im lithographischen Schiefer bei Solenhofen.

Der Bruch bildet einen ungeheuren Halbkreis; er ist 200 Meter breit und 00 Meter lang. Auch hier wird der Schiefer in Stufen gegraben, aber diese tufen oder Etagen sind 45—60 Fuß hoch und die ganze Höhe der elf Etagen, aus nen der Bruch besteht, beträgt gegen 600 Fuß. Unsere Zeichnung giebt uns ein ild dieses von Menschenhand gegrabenen Amphitheaters, von dessen Höhe der hwindelnde Blick in die hochabstürzende Tiefe fällt und auf dessen Grund und jeder tage man wie Ameisen eine ganze Bevölkerung von Menschen und Pferden erblickt, e sich von der Farbe des Schiefers nur durch ihre Bewegung unterscheiden.

Wie man auf vorherstehendem Bilde sieht, hat jede Etage ihren besondern chienenweg, dessen Gesammtlänge 27,000 Fuß für den ganzen Bruch beträgt. Der immelhohe Felsen im Vordergrunde war der Pfeiler einer Brücke, welche die beiden eiten des Bruches verband, aber bald wieder weggenommen werden mußte; er dient r Messung der Tiefe und wird, ein unwandelbarer Zeuge der menschlichen Industrie, n so höher, je tiefer in den Bruch eingedrungen wird. Die Steine werden gesprengt nd hierzu jährlich 7000—8000 Pfund Pulver verwendet. Das Sprengen wird alle

Stunden durch ein Hornsignal angezeigt, und dann gehen in der Regel 30—50 Schüsse los. Ein zweites Signal ruft die Arbeiter zurück. Funfzig Schiffe nehmen beständig die Schieferladungen der Wagen auf, die auf einer besondern Eisenbahn zum Hafen fahren. Der Reinertrag beträgt jährlich gegen 130,000 Thaler.

Auf der jüngsten Weltausstellung zu London (1862) sah man Schieferplatten von 30 Fuß Länge und Breite und nur ½ Fuß Dicke. Solche Riesenplatten kann nur ein Schieferlager liefern, dessen Schichtung durch Lagerungsstörungen wenig gelitten hat.

Die deutschen Dachschieferlager sind, wie Fig. 9 wahrnehmen läßt, gefaltet, und, durch die im Erdinnern wirkenden Kräfte gehoben, vielfach zerrissen; dennoch liefern auch sie, z. B. die Brüche von Kirchberg bei Gräfenthal, ebene Platten von 15 bis 20 Fuß Länge und 5—10 Fuß Breite bei nur 3—4 Zoll Dicke.

Solenhofen. Wir haben bereits die Kalksteinart kennen gelernt, welche sich zur Lithographie eignet. Sie ist bis jetzt nur an der Donau bei Kelheim, Pappenheim, Solenhofen und wenigen anderen Orten aufgefunden worden. Die durch den Fig. 15 abgebildeten Steinbruch entblößten Felswände bestehen aus unzähligen dünneren und dickeren Lagen, welche wie die Blätter eines Buches übereinander geschichtet sind. Auch auf diesen Blättern hat die Erdgeschichte ihre Denkwürdigkeiten unvergänglich eingegraben, indem sie Skelette und Abdrücke von Vögeln, fliegenden und kriechenden Amphibien, Fischen, Fliegen, Käfern, Krebsen, Seesternen, Muscheln, Korallen und von Pflanzen verschiedener Art darin einlegt und bis auf unsere Zeiten aufbewahrt. Wir vermögen daran die allmälige Entwickelung der organischen Wesen auf Erden zu studiren.

Aber nur ein geringer Theil der Platten ist für den Lithographen brauchbar. Diese Schichten sind dicker, ganz ohne Schieferung und liegen in verschiedenen Höhen zwischen den dünnspaltenden umher. Etwa nur ein Fünfzehntheil der Felsmasse läßt sich als Lithographieplatten verwenden, ein anderes Fünfzehntheil wird zu halbzolldicken, etwa einen Quadratfuß großen Plättchen gespalten und behauen, es liefert Dachplatten. Ein anderer Antheil der Schichten wird in dicken Blöcken losgebrochen, welche sich aber durch Hammerschläge leicht in zolldicke Platten trennen, die geschliffen und kantig bearbeitet als Fußbodenbelege, Fensterfutter u. dergl. vielfache Anwendung finden. Diese Stücke besitzen gelbliche Färbung, sind wenig politurfähig und deshalb nur für ordinäre Steintische geeignet. Die gewonnene Quantität beträgt vier Fünfzehntheile der anstehenden Felsmasse. Der Rest oder drei Fünftheile des Gesteines sind unbrauchbar und werden als Schutt bei Seite geworfen. Daher erklären sich die ungeheuren Schutthalden, welche wie Festungswälle die Gegend durchziehen; denn zur Gewinnung des theuer bezahlten lithographischen Steines werden auf den Steinbrüchen bei Solenhofen und Pappenheim an 2000 Arbeiter beschäftigt und außerdem mehrere Dampfmaschinen zum Betriebe der Säge- und Schleifwerke benutzt.

Dünnspaltende Kalkplatten, denen gleichend, welche den lithographischen Stein begleiten, werden auch in Württemberg und im Juragebirge gewonnen, aber nirgends noch hat sich die eigenthümliche Mischung von Kalk und Thon gefunden, welche Sennefelder bei der Erfindung der Steinschreibekunst so wesentlich unterstützte.

Im Plauenschen Grunde bei Tharand werden mehrere unterirdische Kalksteinbrüche mittels Dampfkraft betrieben. Der Bergbau fördert hier einen dem Marmor ähnlichen festen Kalkstein zu Tage, der seiner Reinheit wegen für chemische Fabriken gesucht wird.

Carrara. Carrara liefert die berühmten weißen Marmore jetzt nur durch unterirdischen Bau, nachdem die leichter zu erreichenden Stücke an der Oberfläche längst vergriffen sind. Die Schicht, welche den zu Bildwerken geeigneten dichten, durchscheinenden ungeaderten, reinweißen Marmor in großen Blöcken giebt, ist nicht sehr mächtig. Zu

Ersparung des ungeheuren Abraumes wird sie mittelst weiter hallenartiger Gallerien unterirdisch frei gelegt und dann, wie oben bei den Trier'schen Sandsteinbrüchen geschildert, mittelst Zweispitze, Steinkeil, Brecheisen und Meisel herausgehoben, zu prismatischen Stücken behauen und an das Meer gebracht. Unsere Abbildung Fig. 18 zeigt einen gewaltigen Block, für das Atelier eines Bildhauers bestimmt, durch sechs starke Zugthiere auf schwierigem Wege aus dem Bruche abgefahren; daneben bearbeiten Steinmetzen einen andern schon zu Tage geförderten für den Transport. Der herrliche Dom zu Mailand ward aus solchem edlen Gesteine aufgebaut und wahrlich, das ist das rechte Material für die feinen, leichten, himmelanstrebenden Thurmspitzen, für durchbrochene Brustwehren, für die reichgegliederten Säulen und hochgeschwungenen Bogengewölbe gleichpassend. Einfach, ungefärbt, rein und glänzend steht dies herrliche Gotteshaus, welches gleich dem Straßburger Münster und Kölner Dome im Gemüthe eines deutschen Meisters seinen Ursprung fand.

Fig. 18. Marmorbrüche in Carrara.

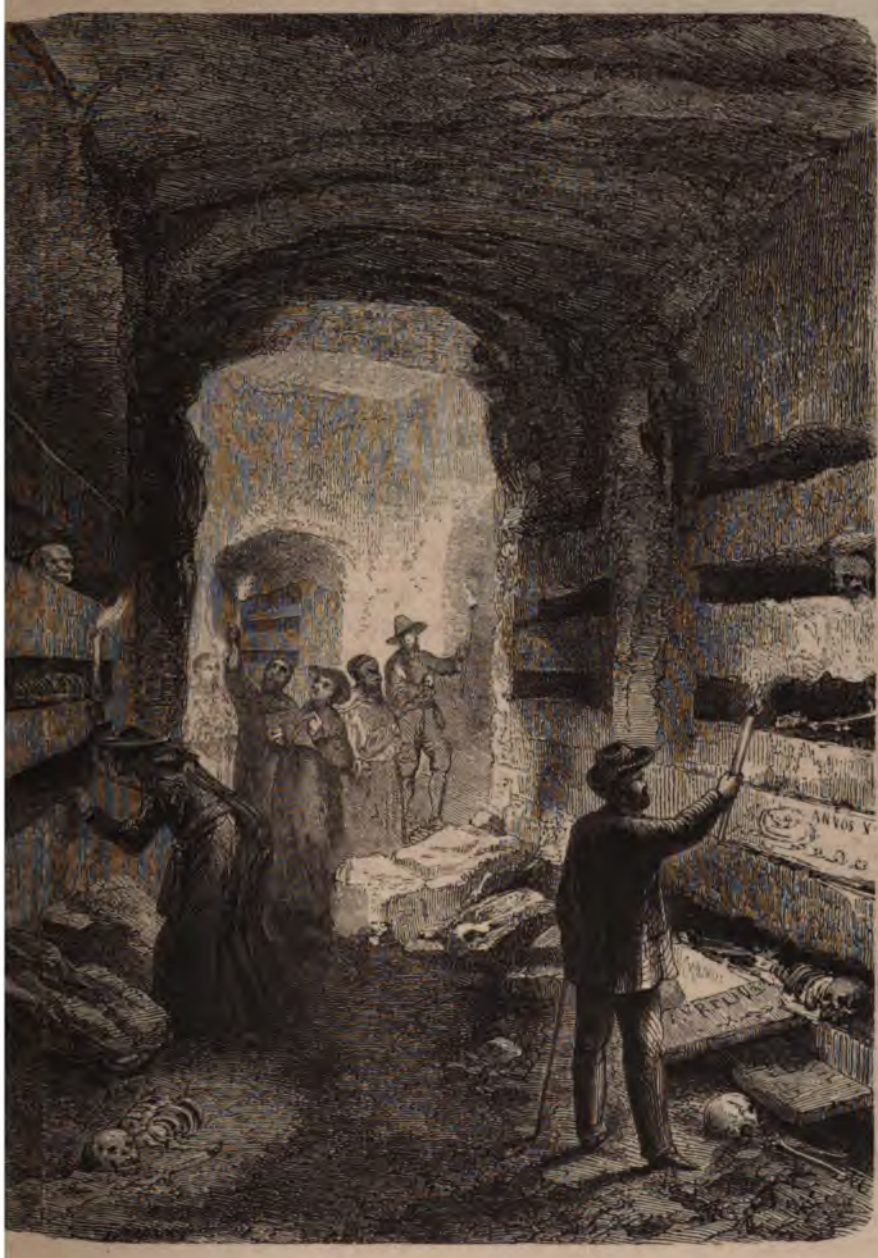
Niedermendig. Die Laven und vulkanischen Gesteine, welche wir vorher kennen lernten, werden gewöhnlich in offenen Steinbrüchen, wie der im gegliederten Säulenbasalte bei Frauerbach in der Wetterau angelegte, mittelst Brechstange und Bickel gebrochen. Nur ausnahmsweise und besonders wenn dünnere Lagen der blasigen, sich zu Mühlsteinen eignenden Lava gewonnen werden sollten, muß zum Bergbau geschritten werden. Der Steinbrecher hat in der Eifel seit Jahrtausenden sein Gewerbe in gleicher Weise betrieben. Römische Legionen, welche am Rheine und in Trier ihre Lagerstätten hatten, vor ihnen Germanen und noch früher die celtischen Volksstämme, deren Existenz wir nur aus ihren über den deutschen Boden zerstreuten Grabhügeln kennen, gewannen bei Niedermendig schon ihre Mühlsteine, wovon Bruchstücke, ja ganze Handmühlen, sich in jenen Gräbern vorgefunden haben. Unsere Anfangsvignette zeigt den Niedermendiger Bruch. Der Mühlsteinbrecher gräbt und bricht einen engen Schacht (ein senkrechtes Loch) durch die obere, in Säulen zersprungene und weniger brauchbare Fels-

decke bis in die blasige Mühlsteinlava herab, welche sich auf der Zeichnung deutlich vom Säulenbasalte unterscheiden läßt. Dann weitet er dasselbe aus und legt die gute Schicht frei. Aus dieser meiselt er nun ein möglichst großes, rundes Stück einer Scheibe los, hebt sie mit der Brechstange von ihrer Unterlage ab und bearbeitet sie weiter bis zur verlangten Form und Größe. Die fertigen Steine werden vermittelst Haspel und Seil durch den Schacht an die Oberfläche gezogen.

Die Lavamasse ist — wie viele der aus vulkanischen Ausbruchsöffnungen geflossenen Gesteine — nicht durchgängig von gleicher Beschaffenheit und daher auch nicht durchgängig für gleiche Verwendung geeignet. Es erklärt sich die größere und geringere Dichtigkeit, die Zerspaltung in einzelne Blöcke und die Zerreißung in Schollen durch die Art der Abkühlung.

Zuerst war Alles in einem glühend geschmolzenen Zustande und wälzte sich wie ein Teig. Die untern Theile des Lavastromes erkalteten unter der ganzen Last der auf ihnen ruhenden Masse, sie konnten also nicht in kleinere Stücke zerspringen; die oberen Theile aber fielen bei der Abkühlung in Schollen und Scherben auseinander, während die mittleren, langsam erstarrend, gewissermassen krystallisirend in senkrechte Säulen sich trennten, aus denen die Verwitterung im Laufe der Zeit zuweilen Kugeln oder Sphäroide formte. Die unter der obersten, in Schollen zersprungenen Lavadecke liegende Masse, in welcher sich während des Erkaltens kleine Gasbläschen entweder in Folge der Feuchtigkeit des Bodens oder chemischer Umwandlungen entwickelten, welche die Veranlassung zu der porösen Beschaffenheit wurden, ist von einer großen Härte. Die einzelnen Mineralbestandtheile hatten Zeit, sich gehörig auszubilden, und die scharfen Kanten der herauswachsenden Krystalle, verbunden mit den kleinen Blasenräumen und den glasig scharfen Rändern der Grundmasse, sind für die Zerreibung der Getreidekörner bei Mühlsteinen gerade von besonderer Wirkung. Auch der Säulenbasalt von Fauerbach hat eine 4 Fuß dicke Unterlage von blasiger Lava, die dann wiederum auf einem blauen Letten ruht, worin kleine Flußschnecken eingeknetet sind, wie sie in der obersten Kalkschicht bei Oppenheim vorkommen.

Alle Gebilde, ob durch Sturm zusammengetrieben, wie die aus zusammengekittetem Dünensand entstandenen Sandsteine, oder aus Wasserniederschlägen, wie Dachschiefer und Kalkstein, ob durch die erste Erstarrung um die glühendflüssige Erdkugel als feste Schale gelegt oder durch die im Innern des Erdballes thätigen Kräfte feuerglühend an die Oberfläche getrieben, alles Gestein benutzt der Mensch. Des Erdleibes feste Rippen gräbt er aus für seine Bauten und Bildsäulen, seine Eingeweide durchwühlt er für seine Maschinen und für seine Schatzkammern. Aber dankbar möge er auch erkennen, daß, wie alle Kräfte der Erde, deren unendlich lange Vergangenheit und Gegenwart ihm zur Dienstbarkeit übergeben sind, so auch er eine Bestimmung hat, welche Gegenwart und Zukunft gleichmäßig umfaßt, und daß er, strebend nach dem höchsten Ziele, nach der Erkenntniß, doch nur ein Baustein bleibt, den die kommende Zeit ihrem großartigen Gebäude vielleicht in einem sehr entlegenen Winkel einfügt.



In den römiſchen Katakomben.

decke bis in die blasige Mühlsteinlava herab, welche sich auf der Zeichnung deutlich vom Säulenbasalte unterscheiden läßt. Dann weitet er dasselbe aus und legt die gute Schicht frei. Aus dieser meiselt er nun ein möglichst großes, rundes Stück einer Scheibe los, hebt sie mit der Brechstange von ihrer Unterlage ab und bearbeitet sie weiter bis zur verlangten Form und Größe. Die fertigen Steine werden vermittelst Haspel und Seil durch den Schacht an die Oberfläche gezogen.

Die Lavamasse ist — wie viele der aus vulkanischen Ausbruchsöffnungen geflossenen Gesteine — nicht durchgängig von gleicher Beschaffenheit und daher auch nicht durchgängig für gleiche Verwendung geeignet. Es erklärt sich die größere und geringere Dichtigkeit, die Zerspaltung in einzelne Blöcke und die Zerreißung in Schollen durch die Art der Abkühlung.

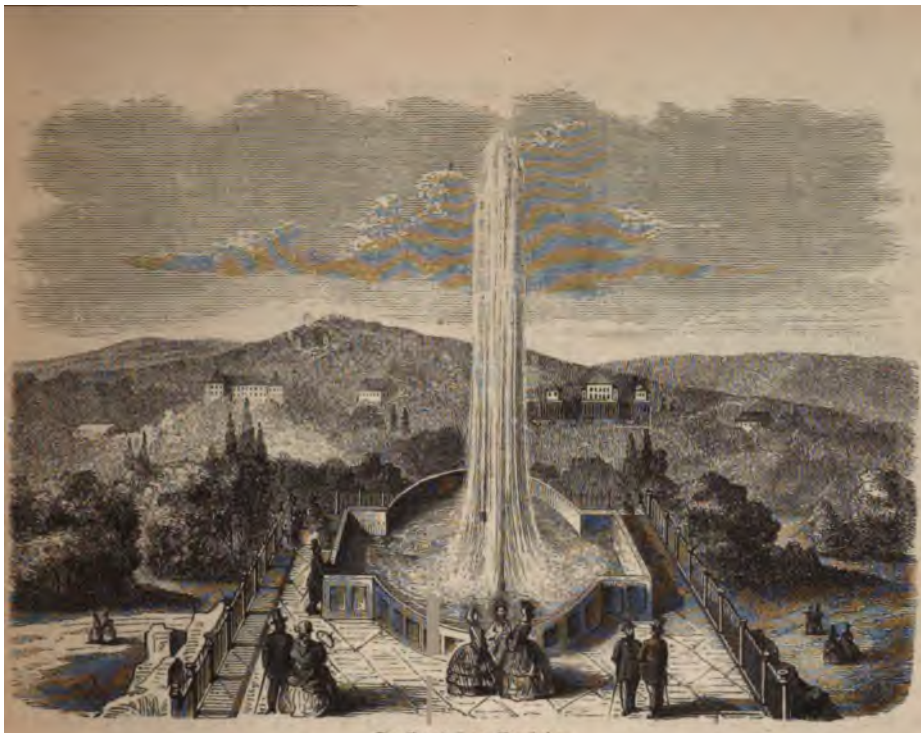
Zuerst war Alles in einem glühend geschmolzenen Zustande und wälzte sich wie ein Teig. Die untern Theile des Lavastromes erkalteten unter der ganzen Last der auf ihnen ruhenden Masse, sie konnten also nicht in kleinere Stücke zerspringen; die oberen Theile aber fielen bei der Abkühlung in Schollen und Scherben auseinander, während die mittleren, langsam erstarrend, gewissermassen krystallisirend in senkrechte Säulen sich trennten, aus denen die Verwitterung im Laufe der Zeit zuweilen Kugeln oder Sphäroide formte. Die unter der obersten, in Schollen zersprungenen Lavadecke liegende Masse, in welcher sich während des Erkaltens kleine Gasbläschen entweder in Folge der Feuchtigkeit des Bodens oder chemischer Umwandlungen entwickelten, welche die Veranlassung zu der porösen Beschaffenheit wurden, ist von einer großen Härte. Die einzelnen Mineralbestandtheile hatten Zeit, sich gehörig auszubilden, und die scharfen Kanten der herauswachsenden Krystalle, verbunden mit den kleinen Blasenräumen und den glasig scharfen Rändern der Grundmasse, sind für die Zerreibung der Getreidekörner bei Mühlsteinen gerade von besonderer Wirkung. Auch der Säulenbasalt von Fauerbach hat eine 4 Fuß dicke Unterlage von blasiger Lava, die dann wiederum auf einem blauen Letten ruht, worin kleine Flußschnecken eingeknetet sind, wie sie in der obersten Kalkschicht bei Oppenheim vorkommen.

Alle Gebilde, ob durch Sturm zusammengetrieben, wie die aus zusammengekittetem Dünensand entstandenen Sandsteine, oder aus Wasserniederschlägen, wie Dachschiefer und Kalkstein, ob durch die erste Erstarrung um die glühendflüssige Erdkugel als feste Schale gelegt oder durch die im Innern des Erdballes thätigen Kräfte feuerglühend an die Oberfläche getrieben, alles Gestein benutzt der Mensch. Des Erdleibes feste Rippen gräbt er aus für seine Bauten und Bildsäulen, seine Eingeweide durchwühlt er für seine Maschinen und für seine Schatzkammern. Aber dankbar möge er auch erkennen, daß, wie alle Kräfte der Erde, deren unendlich lange Vergangenheit und Gegenwart ihm zur Dienstbarkeit übergeben sind, so auch er eine Bestimmung hat, welche Gegenwart und Zukunft gleichmäßig umfaßt, und daß er, strebend nach dem höchsten Ziele, nach der Erkenntniß, doch nur ein Baustein bleibt, den die kommende Zeit ihrem großartigen Gebäude vielleicht in einem sehr entlegenen Winkel einfügt.

In den römischen Katakomben.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX
TILDEN FOUNDATIONS



Soolsprudel zu Nauheim.

Der Erdbohrer und die Bohrbrunnen.

Geologisches, Entstehung der Gesteine und Formationen. Lagerung. Wasser aufnehmende und wasserdichte Schichten. Quellen, Senkbrunnen, Bohrbrunnen. Der Erdbohrer, Verfahren bei seinem Gebrauche. Untersuchung der Schichten, Schachtabteufen mit dem Erdbohrer. Bohrbrunnen zu Kissingen, Rehme, Nauheim, Grenelle, Passy.

Des Menschen Seele gleicht dem Wasser:
Vom Himmel kommt es, zum Himmel steigt es,
Und wieder nieder zur Erde muß es,
Ewig wechselnd. Goethe.

Wir wissen aus der Ausbauchung rings um den Aequator, daß schon damals, als sich noch keine feste Rinde um den jungen Planeten gelegt hatte, dieser doch bereits mit großer Geschwindigkeit sich um seine Achse drehte. Wenn wir den Saturn mit seinem Ringe betrachten, so sehen wir in dieser merkwürdigen Bildung die weitergehende Wirkung der Centrifugalkraft. Dieselbe war hier in Folge einer rascheren Drehung um die eigene Achse so heftig, daß sie nicht blos eine Ansammlung größerer Massen in der Zone des Aequators verursachte, sondern es riß sich, wie Getreidekörner von dem drehenden Mühlsteine entfliehen, die höchste Schicht der Aequatorzone los und vollbrachte ihre eigene Umdrehung zwar in derselben Weise, aber mit der ursprünglichen Masse durch nichts weiter zusammenhängend, als durch das mächtige Band der gegenseitigen Anziehung, welches das gesammte Sonnensystem zu einem Ganzen vereinigt hält.

Es ist dieser Beweis für den früheren glühend flüssigen Zustand der Planeten ganz besonders zu beachten, weil in ihm die Erklärung einer großen Anzahl derjenigen Erscheinungen mit liegt, welche Geologie und Geognosie zu ihrem Ausgangspunkte machen müssen.

Nachdem dann die Erde wenigstens oberflächlich in den Zustand der Erstarrung übergegangen war, trat das Wasser und die Atmosphäre in Verein mit den im Innern der Erde noch nicht beruhigten physikalischen und chemischen Kräften, und zusammen leiteten nun diese Mächte jene Veränderungen ein, welche, die Erdgeschichte in einzelnen Perioden zerfällend, uns in den Hauptzügen ihrer Wirkungen deutlich sichtbar geblieben sind. Denn so unscheinbar die einzelnen Kräfte auftreten und so gering uns der Effekt vorkommt, den sie auf einmal hervorbringen, so Gewaltiges vermögen sie zu leisten, wenn sie ungestört durch lange Zeiten hindurch arbeiten können.

Die Urbestandtheile der Erde, die Stoffe, aus denen sich zunächst die Felsgesteine zusammengesetzt zeigen, oder die Elemente treten Wanderungen an. Sie verlassen frühere Verbindungen, um neue einzugehen, zu denen sie einen stärkeren Trieb fühlen. Erst verbinden sie sich, um dann wieder zu zerfallen, und ihre Vereinigung besteht immer nur unter der stillschweigend von beiden Seiten angenommenen Klausel: „so lange wir nichts Besseres finden."

Der an der Felswand herabrieselnde Wassertropfen nimmt eine nur kleine Spur Salz aus seiner harten Unterlage mit, so wenig, daß es selbst der Chemiker nicht nachzuweisen im Stande ist. Aber der nächste Tropfen thut dasselbe, der folgende wieder und endlich bildet sich eine Rinne, in der ein silbernes Fädchen läuft, sie verweitert sich und vertieft sich, und wenn wir jetzt wilde Thalschluchten durchwandern und sehen, wie sich ein Strom durch viele tausend Fuß hohe Bergzüge sein Bett gegraben hat, so können wir zurückdenken an das erste Wassertröpfchen, welches das Werk der Aushöhlung begann. Einzelne Theile der Gesteine bleiben bisweilen an ihrem Orte zurück, andere werden fortgeführt. Manche Bestandtheile werden vom Wasser und von Säuren aufgelöst, sickern in den Boden ein, verbinden sich mit tiefer gelegenen Stoffen und bilden die umgewandelten Felsarten, Erzlager, Gänge und Drusen. Die umgewandelten Gesteine sind daher zumeist dicht und fest, denn ihre Masse vermehrte sich durch in sie eindringende Stoffe; sie quollen auf, wurden dicker, erhoben sich und bilden die Kerne hoher Gebirge. Die Geologie nennt solche umgewandelte Felsmassen krystallinische oder, weil sie immer reichlich Kieselerde oder Silicia enthalten, krystallinische Silikatgesteine oder metamorphosirte Felsarten. In der Regel reichen sie am tiefsten nach dem Erdinnern hinab. Wie es scheint, bilden sie die allgemeine Unterlage aller andern; sie mögen wol jene zuerst festgewordenen Gesteine sein und deswegen führen sie auch den Namen Urgesteine. Die Erzlager gingen aus der Einwirkung in die Tiefe eingedrungener metallischer Auflösungen auf Kalkstein hervor; sie umschließen öfters in Metall verwandelte Pflanzen- und Thierreste. Der Kalkstein löste sich an Stelle de zugeführten Metalle auf und ward von dem in der Erde zirkulirenden Wasser weiter fortgeführt. Die Erzgänge und Drusen sind entstanden, indem sich auf Rissen und Höhlungen im Innern der Felsmassen einige Mineralien und Erze vereinigten und hier die ihnen eigenthümlichen Gestalten Krystallformen annahmen.

Weil das Wasser aber an einer Stelle mehr Stoff auflöste, als zuführend wieder absetzte, an einer andern im Gegentheil mehr abschied als wegnahm, so schwand dort der Boden und senkte sich, während er hier anschwoll und sich erhob.

Diejenigen Stoffe endlich, welche sich nicht im Wasser aufzulösen vermochten, wie die kieseligen Sandkörner, entgingen deswegen nicht etwa den oft abgeschlagenen, aber immer wiederholten Angriffen. So lange ihnen noch ein ziemliches Gewicht zu Hülfe kam, konnten sie einen eingenommenen Platz schon eher behaupten, aber dem unausgesetzten Stoßen und Drängen gelang es doch einmal, das Körnchen zu verrücken, und die geneigte Fläche des Bodens unterstützte das Wasser soweit, daß endlich der frühere Gipfel des stolzen Felsenhornes sich beschämt und abgeschabt im Thale finden mußte.

die Reise ging noch weiter mit dem Flusse bis hinein in das Meer und hier
ten sich entweder als Anschwemmungen an der Küste die festeren Theile nieder
ildeten, indem sie sich über einander anhäuften und allmälig den Spiegel des
es erreichten, neue Ländergebiete, die an den Mündungen großer Flüsse sehr
ende Dimensionen annehmen konnten (Flußdelta). Oder die feinsten Schlamm-
en hielten sich noch länger schwebend in dem
en Elemente und setzten sich erst, entfernt von den
, langsam ab, horizontale Schichten bildend, die,
en Leichnam, manches leere Gehäuse von Meeres-
nern einschließend, allmälig erhärteten und zu
nen wurden, welche wir ihrer Entstehungsweise
Absatz- oder Sedimentgesteine nennen. Mit
Wasser arbeiteten Frost und Hitze, Wind und
r Hand in Hand; austrocknend und zerreißend
uf die Luft durch ihre Bewegung als Sturmwind
gelösten Staubtheilchen fortführend, wirkten diese
kräfte ohne Unterbrechung. In der ursprünglichen
n Lage blieben aber bei dem nie rastenden Lebens-
der Erde diese Sedimentgesteine nicht lange.
nfänglich wagrecht ausgebreiteten Schichten wur-
urch Schwinden ihrer Unterlage gesenkt und ge-
durch Aufquellen derselben zerbrochen, in Stücke
en, zum Theil auch hoch emporgehoben, während
Theile in die Tiefe sanken, rauh durch die
rkung vulkanischer Thätigkeiten in der allerver-
nsten Weise zusammengeknickt oder gestaucht. Den
igen Kräften unterlagen die mächtigen Felsschichten
inne Papierblätter, welche die Hand eines Kindes
tert. Es erhielten dadurch die Absatzgesteine eine
ere Architektur, eine Anordnung in Falten,
en, Stücken, Dome, es entstanden andere Ge-
üge und Ebenen, See- und Meerbecken. Mit
tung der in den verschiedenen Epochen der Bil-
zeit den Erdball bevölkernden Thiere und Pflanzen,
ihre Reste als Denkzeichen ihrer Existenz in den
ten zurückgelassen haben, konnten die Sedimente
uch in einzelne Stockwerke oder Etagen nach dem
n Ausdrucke in Formationen zerlegt werden.

Fig. 20. Die Gesteinsformationen: a) Erratische Blöcke. b) Quartärformation (Alluvium, Diluvium). c) Tertiärformation (Pliocän, Miocän, Eocän). d) Kreideformation (Kreide, Quadersandstein, Grünsand). e) Juraformation. f) Triasformation (Keuper, Muschelkalk, Buntsandstein). g) Permische Form. (Zechstein, Rothliegendes). h) Steinkohlenformation (Flötzführende Schichten, Kohlenkalkstein). i) Uebergangsformation (devonische, silurische Gesteine). k) Krystallinische Schiefergesteine.

Die beigefügte bildliche Tabelle (Fig. 20) gewährt
Ueberblick über diese Formationen und nennt ihre
n. Man darf sich aber nicht denken, daß die-
überall in ganzer Vollzahl über einander liegen.
anchen Punkten der Erdfläche fehlen sie alle; das
ein steht nackt hervor, an andern ist auf diesem
die älteste oder einige der ältesten Sediment-
tionen abgelagert, die andern fehlen. Wieder
ndern Punkten lagert auf dem Urgesteine eine
chichten, welche erst in jüngerer Zeit zum Absatze gelangten, und die früheren
nicht vorhanden. Diese Unregelmäßigkeiten in der Reihenfolge wurden veranlaßt,

je nachdem ein Stück der Erdfeste früher oder später, längere oder kürzere Zeit über die allgemeine Wasserbedeckung, das Meer, erhoben war, denn die Sedimente entstanden vorzugsweise an den Küsten des Meeres. Die nackt hervorstehenden Urgesteine waren noch niemals vom Meere bedeckt gewesen, andere lagen anfangs trocken und sanken später hinab, nahmen Sediment auf ihre Schultern und wurden endlich abermals in die Höhe geschoben, so daß sie jetzt mit ihrer Last als Gebirge das Land zieren.

Fig. 21. Gefaltete Schichten.

Wer hält heute dafür, daß die Kordilleren Südamerika's, welche den Chimborasso tragen, einst unter Wasser gestanden? und doch breiteten sich über jene Erdtheile, die jetzt ewiger Schnee bedeckt, einst die Wogen, denn man findet in den Gesteinen bis über 9000 Fuß hoch noch die Ueberreste und Abdrücke von Muscheln und anderen Meeresbewohnern. Die wunderlichen Ammonshörner, an vielen Punkten der Alpen in großer Zahl sich findend, erzählen, daß Berge wie der St. Gotthard in früherer Zeit eben und glatt und der Grund der See waren. Ja, es giebt nur wenige Punkte der heutigen Festländer, die ihre Rücken stets über den Spiegel des Wassers erhoben haben. Der Böhmer Wald, das Erzgebirge, das Riesengebirge sind solche, die uns am nächsten liegen.

Den bei weitem größten Theil der Erde überziehen geschichtete Gesteine und oft, wo heute der Meiler des Kohlenbrenners raucht, oder wo sich uns eine entzückende Fernsicht eröffnet und fruchtbare Felder unsern Blick erfreuen, ist das Becken eines früheren großen Meeres, in welchem der abenteuerliche Plesiosaurus sich seine Beute erjagte. Der Aufbau der Formationen ist im Allgemeinen einfach. Entweder sind sie noch in ursprünglicher paralleler Lage oder gefaltet und bilden dann eine Reihe von Sätteln und Mulden (Fig. 21), oder in prismatische Stücke zerbrochenes Grabengebirge (Fig. 22).

Fig. 22. Grabengebirge.

Weil die Schichten aus verschiedenen über einander liegenden Felsarten, als aus Thonschiefer, Kalkstein, Sandstein, Thon, Sand u. s. w., bestehen und diese Gesteine dem Eindringen des Regenwassers mehr oder weniger hinderlich sind, so sammelt sich in der einen Schicht das Wasser an, während die andere trocken bleibt. Liegen die Schichten geneigt und gebogen, so bilden die zwischen wasserdichtern Schichten, als Thon und Thonschiefer, eingeschlossene Wasser aufnehmenden, wie Kalkstein und Sandstein, gewissermaßen Röhrenleitungen und unterirdische Wasserbassins, durch deren Vermittelung die Brunnenquellen entstehen.

Wenn, wie in Fig. 23, die untere wasserdichte Schicht, z. B. Thon, sich nach einer Seite neigt und darüber eine dicke Lage, ein Berg, aus wasserdurchlassendem Kalk- oder Sandstein liegt, so wird das in letzteren wie in einen Schwamm eingedrungene Thau- und Regenwasser, nachdem es durch die Poren des Gesteins herabgesickert ist, an der tiefsten Stelle als eine Quelle hervorkommen. Die Quelle fließt um so reichlicher, je höher und ausgedehnter der Berg und je mächtiger die wasserführende Schicht ist.

Im Kalk- und Sandsteingebirge Deutschlands kommen solcher Weise gebildete Quellen vor, die bei ihrem Austritte alsbald Mühlwerke zu treiben im Stande sind.

Sind die Schichten in eine Falte gelegt, wie Fig. 24, so daß die Wasser aufnehmende Schicht a zwischen zwei wasserdichten b und c eingeschlossen ist, so muß das auf dem höchsten Faltenpunkte rechts bei A von der Schicht a aufgenommene Wasser an der niedrigern Stelle links bei B′ hervorfließen, während in der Tiefe des zwischen beiden Punkten befindlichen Thales kein Brunnquell zum Vorschein kommen kann.

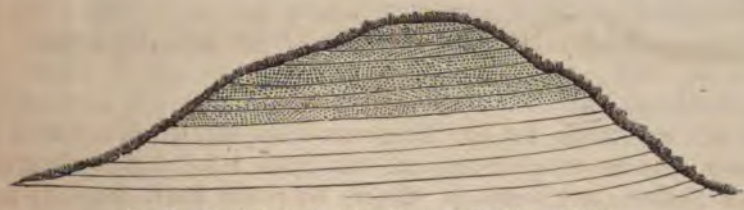


Fig. 23. Quellenbildung an der Grenze wasserdichter Schichten.

Die Anlage eines Brunnens im Thale kann nur mittelst eines, durch die wasserdichte obere Schicht bis auf die mit Wasser gefüllte Schicht a hinabreichenden Senkschachtes bewerkstelligt werden. Stößt man durch die obere wasserdichte Schicht eine Röhre P bis in die wasserführende a hinein, so wird durch den Druck das Wasser in der Röhre P Q emporsteigen. Und zwar hat es das Bestreben, sich in derselben so hoch zu stellen, daß es mit dem Wasserspiegel in den Muldenrändern in gleiches Niveau kommt. Wenn die wasserführende Schicht höher hinauf angefüllt ist, als der Ausgang der Röhre bei P liegt, und also bei P noch auf das ausfließende Wasser ein Druck ausgeübt wird, der von der Niveaudifferenz P B′ abhängt, so kann der Ausfluß so heftig geschehen, daß er als ein springbrunnenartiger Sprudel sich über den Boden erhebt. In unserm durch die Abbildung ausgedrückten speziellen Falle kann dieser sogar noch über die Höhenlinie B′ B hinausgehen, weil ein ziemlich bedeutender Druck noch außerdem von dem Stück A B des rechten Muldenschenkels wirksam auftritt.

Fig. 24.
Mulde, abwechselnd aus wasserdichtem und wasserführendem Gestein mit Bohrbrunnen gebildet.

Die Röhren, welche man bis auf die wasserführende Schicht hinabzuführen hat, stellt man mittelst des Erdbohrers her, und man kennt das Verfahren, wie der Bohrbrunnen auf der Oase des Jupiter, der jetzigen Siwah, bezeugt, schon seit sehr langer Zeit. Auch die Chinesen haben schon seit dem grauesten Alterthume durch Bohrungen die Wasseradern der Erde geöffnet.

In Europa sind die Bohrbrunnen ebenfalls schon frühzeitig durch Bergleute und namentlich auch auf Salinen zur Förderung von Salzsoole in Anwendung gewesen. Eines der ältesten bekannten Bohrlöcher nach Süßwasser ist das um das Jahr 1200 in Calais angelegte. In Frankreich nannte man sie von der Provinz Artois, wo sie, wie es scheint, frühzeitig schon häufig im Gebrauche waren, artesische Brunnen, eine Bezeichnung, welche sich auch in Deutschland hier und da Geltung verschafft hat, obgleich Bohrbrunnen bei uns bereits vor dem dreißigjährigen Kriege bestanden haben, wie z. B. der in einem Bohrloche gefaßte Salzbrunnen bei Soden-Sal-

münſter im Hanauiſchen bezeugt, der, während jenes Religionskrieges verſchüttet, erſt 1833 wieder aufgedeckt worden iſt.

Der Erdbohrer, womit ſolche Bohrbrunnen hervorgebracht werden, dient aber auch ſeit langer Zeit zur Unterſuchung der Schichten und namentlich iſt er ſchon viele Jahrhunderte lang bei der Aufſuchung von Erz- und Kohlenlagern, Steinſalzvorkommen u. ſ. w. angewendet worden. In gleicher Weiſe ward er öfters von Bergleuten benutzt, um Oeffnungen aus den Gruben nach der Erdoberfläche zu ſtoßen, durch welche dann friſche Luft in die unterirdiſchen Gänge hereinſtrömen konnte, oder um bei Schachtabteufungen unterwärts nach einem tieferen Stollen zu bohren, damit das im Schachte ſich ſammelnde, die Arbeit hindernde Waſſer durch die gemachte Oeffnung abziehen könne. Der älteſte und einfachſte Bohrer, deſſen ſich die Töpfer noch vielfach zur Aufſuchung von Thon bedienen, beſtand aus einer aus Eiſenblech gebogenen cylindriſchen Tute, welche wie eine Schippe an einen ſehr langen hölzernen Stiel befeſtigt ward. Dieſes einfache Inſtrument gebrauchen die ſibiriſchen Goldſucher heute noch zur Aufſuchung von Goldſand. Es iſt für tiefere Bohrungen nicht anwendbar. Zu ſolchen wählte man ſchon frühzeitig ſtärkere Vorrichtungen. Der eigentliche Bohrer ſitzt an eiſernen Stangen, dem Bohrgeſtänge, welche ſich in 3—20 Fuß langen Stücken an einander ſchrauben laſſen. Jede Bohrſtange hat an dem einen Ende eine ſtarke Schraubenmutter und über derſelben ein vierkantiges Stück, damit ſie ſich mittelſt eines Schraubenſchlüſſels faſſen und feſthalten läßt. In ihrem mittleren Theile iſt ſie rund, gegen das obere Ende aber verdickt ſie ſich zu einem nach unten ſcharfeckigen wulſtigen Anſatze (Geſtämme), mittelſt deſſen ſie durch eine untergeſchobene zweizinkige eiſerne Gabel, die Fangſchere, am obern Ende des Bohrloches feſtgeſtellt werden kann. Ueber dieſem Anſatze wird ſie wiederum vierkantig zur Anfaſſung und Handhabung mittelſt des Schraubenſchlüſſels und endlich endigt ſie in eine Schraube, welche in die Schraubenmutter der nächſten Stange genau paßt. Aus ſolchen Stücken läßt ſich nun ein beliebig langes Bohrgeſtänge zuſammenfügen, welches immer mehr verlängert wird, je tiefer die Bohrung hinabreicht.

An das obere Ende des Geſtänges wird ein kurzes Eiſenſtück geſchraubt, welches in ſeiner Mitte von einem etwa 3 Zoll weiten runden Loche quer durchbohrt iſt, um in daſſelbe eine lange hölzerne Handhabe, den Krückel, zu ſtecken. Am Krückel regiert der Bohrmeiſter das Geſtänge, an ihm arbeiten die Bohrleute, wenn das Werkzeug zum Einbohren in Thon und Sand dienen muß.

Bei Bohrungen in feſtem Geſtein oder ſolchen, die in eine ziemliche Tiefe hinabgehen, muß man zu einem Verfahren greifen, bei welchem der Bohrer abwechſelnd gehoben und fallen gelaſſen wird und durch ſein Gewicht die Unterlage zertrümmert. Ueber dem Krückel iſt dann noch eine weitere Einrichtung angebracht. Das ganze Geſtänge hängt nämlich an einem Hebelarme, dem Schwengel, welcher auf- und abgedreht werden kann und durch ſeinen Hub den Bohrer in die Höhe zieht. Der Hub wird nie ſehr hoch genommen, weil ſonſt das Inſtrument leicht zerbricht. Beim Ausziehen oder Einlaſſen wird der Schwengel abgelegt und das Geſtänge durch einen an einem ſtarken Seile befeſtigten Haken gehoben oder eingeſenkt.

Das eigentliche Bohrinſtrument hat je nach dem Zwecke und Geſteine verſchiedene und ſehr abweichende Formen. Zum Bohren durch Lehm, Thon und Sand dient, wie ſchon erwähnt wurde, eine aus ſtarkem Eiſenbleche gebogene Tute von cylindriſcher Geſtalt, welche an ihrem untern Ende in eine kurze nach Art der zum Holzröhren-Ausbohren gebogene Schnecke ausläuft. Dieſe an das Geſtänge feſtgeſchraubte Bohrtute faßt, wenn ſie unter ſtarkem Drucke umgedreht wird, die weicheren Schichten auf und muß von Zeit zu Zeit durch Ausziehen des Geſtänges und Entfernen der

ohrmasse gereinigt werden. Sobald festere Felsarten, in welche die Schnecke an der ohrtute nicht mehr eingreift, durchgearbeitet werden sollen, so wird an die Stelle der steren ein Bohrmeisel gesetzt. Der aus Stahl geschmiedete Meisel hat unten eine chneide von der Breite, welche dem Durchmesser des Bohrloches entspricht, oben eine rke Schraube, um damit an das Bohrgestänge befestigt zu werden. Man gebraucht n, indem man das Bohrgestänge abwechselnd aufhebt und fallen läßt, beim nächsten ufheben aber immer ein Weniges dreht, so daß des Meisels Schneide allmälig alle unkte des Bohrlochbodens (der Bohrlochsohle, oder wie der Bergmann sagt, vor rt des Bohrloches) berührt. Dadurch wird, wie beim Bohren mit dem Steinmeisel hufs der Sprengung mit Pulver, allmälig ein rundes Loch in den Fels ein- arbeitet. Wenn der zu durchbrechende Fels ungleich harte Stellen hat, so klemmt h der Meisel, indem er in die weicheren tiefer als in die härteren eindringt, leicht t; man bedient sich in solchen Fällen anstatt seiner eines Bohrers, welcher aus ei sich unter rechtem Winkel kreuzenden Schneiden besteht, des Kronenbohrers. ährend des Bohrens mit dem Meisel- oder Kronenbohrer wird das Loch immer ll Wasser gehalten, mit welchem sich das losgestoßene Gestein mischen kann, wodurch vor Ort entfernt wird. Mit der Zeit aber sammelt sich daselbst dennoch ein zäher chlamm an, der das Eindringen des Meisels hemmt. Zu dessen Entfernung dient r Bohrlöffel. Nachdem der Bohrer ausgezogen ist, wird der Löffel, ein runder lechcylinder, mit einem Boden, der wie ein bewegliches Saugpumpen-Klappen- til eingerichtet ist, an einem langen Seile von Aloëbast oder dünnem Eisendraht gelassen und unten mehrmals rasch auf und ab bewegt. Er saugt durch die Klappe, e ein Pumpenventil das Wasser, den Schlamm in sich herein, und weil sich die appe unter dem Drucke des Eingesogenen schließt und zur Hälfte auf eine kleine iste legt, so kann, wenn der Löffel, um entleert zu werden, aufgezogen wird, der chlamm nach unten nicht entweichen. Von diesem Bohrmehl oder Bohrschlamm mmt der Bohrmeister Proben und hebt sie sorgfältig auf. Mit solchen Werkzeugen nnen Bohrlöcher zwar von höchstens 6 Zoll Weite, aber bis zu 2000 Fuß Tiefe edergestoßen werden. Man nimmt sie anfangs weit und verengert sie nach unten, il man die Wände des Bohrloches durch eingeschobene Röhren gegen das Zusammen- echen schützen muß und begreiflich nach Einschiebung einer solchen Röhre der Durch- sser des weiter unten fortzusetzenden Loches um die doppelte Wandstärke der Röhre iner werden muß. Von der Verrohrung werden wir später noch weiter hören.

Hat man die Absicht, ein Bohrloch über einen Fuß weit (1—3 Fuß) zu machen d damit zugleich die Beschaffenheit des Gesteines, dessen Schichtenstellung u. s. w. zu tersuchen, so ersetzt man das feste Bohrgestänge, das heißt den im Vorhergehenden schriebenen Apparat durch das Freifallinstrument oder die Ruschschere, dessen rfinder ein Sachse, der Obersteiger Kind ist. Für weite Bohrlöcher würde näm- h ein sehr starkes und schweres Bohrgestänge in Anwendung kommen müssen. ind nahm nun ein dünnes Gestänge, aber gab dem untern Theile desselben eine lche Einrichtung, daß der Bohrer sich ablöst und allein niederfällt, sobald dies estänge auf eine gewisse Höhe gehoben ist. Mit dem wieder niedergeführten Ge- inge läßt sich dann der Bohrer fassen und auf's Neue in die Höhe heben. Die rstehende Zeichnung Fig. 25 gewährt eine Vorstellung davon. Um das Gestänge rum liegt eine runde Scheibe, welche sich, in der Zeichnung von der Seite gesehen, s eine Platte (2) präsentirt, so groß, als die Weite des Bohrloches es gestattet. iese Scheibe läßt sich auf- und abschieben; an ihr hängt eine dünne, mit zwei rizontalen Hebelchen verbundene Drahtstange, welche ihrerseits zwei lange, unten mit kerartigen Haken versehene, senkrechte Hebel (1) bewegen. Die Ankerhaken der

langen Hebel fassen unter einen Knopf, der das obere Ende einer starken vierkantigen Eisenstange bildet, die, zwischen Schienen laufend, an ihrem untern Ende den Bohrmeisel angeschraubt trägt. Die Abbildung a zeigt den Apparat geschlossen, der Bohrer ist gefaßt und gehoben. Die Abbildung b stellt ihn geöffnet dar; die Scheibe hat sich etwas gehoben und dadurch die horizontalen Hebelchen in die Höhe gerissen; diese haben die oberen Arme der senkrechten Hebel nach innen gezogen, deren untere Arme sammt den daran befestigten Ankerhaken herausgeschoben und nun mußte der Bohrer niederfallen. Weil aber das Leitungsstück mit dem Knopfe zwischen Schienen läuft, die mit dem Gestänge fest zusammenhängen, so braucht man nur den Fangapparat abwärts zu schieben, und der Bohrer wird von den Ankerhaken gefaßt und aufwärts gehoben. Die Scheibe, welche die Bewegung der Hebel hervorruft, schwimmt in dem das Bohrloch erfüllenden Wasser. Sobald der Hub vollendet ist, stößt der Schwengel, womit die Bohrleute das Gestänge bewegen, an eine starke Holzfeder und die dadurch hervorgerufene Erschütterung, verbunden mit der durch die Hebung des Bohrers im Wasser bewirkten Strömung nach oben, genügt, die Scheibe um eine Linie hoch nach oben zu verschieben und die Ankerzange zu öffnen. Um den freifallenden Bohrer wirksam zu machen, giebt man ihm eine bedeutende Schwere, welche durch zwischen ihn und das Freifallinstrument geschraubte Eisenstücke von 5 bis 10 Centnern Gewicht nach Belieben geändert werden kann. Dieses Zwischenstück wird der **Bohrklotz** genannt. Beim Bohren wird der Meisel nach jedem Schlage versetzt. Es ist zuweilen nöthig, den Kronenbohrer anzuwenden, in manchen Fällen aber hat der Bohrer eine Ringform, indem an ein ringförmiges, hohlcylindrisches Eisenstück unten sechs bis acht schmale Meisel radial eingeschraubt werden. Wenn mit diesem Ringbohrer gemeiselt wird, bleibt in der Bohrlochsmitte eine runde Säule stehen, welche, nachdem sie die genügende Höhe erreicht hat, mit einer sogenannten **Keilzange** abgebrochen und herausgenommen werden kann. Geschieht dieses mit gehöriger Vorsicht, so giebt die Säule dem Geologen genauen Aufschluß über die Architektur der Schichten in der Tiefe, wodurch der Bergmann die Mittel erlangt, seine ferneren Versuchsarbeiten und seinen Bergbau auf die natürlichen Verhältnisse zu begründen. Die von **Kind** erfundene Vorrichtung gestattet also, ohne Schacht, und ohne daß sich der Beobachter an Ort und Stelle begiebt, tief in das Dunkel der Erde hinabzusehen. Seit Anwendung des Freifallinstruments hat das Bohrgestänge nur noch den Zweck, dasselbe zu regieren, es konnte deshalb anstatt aus Eisen aus zähem Eschenholze dargestellt werden. Die Bohrstangen, 60—70 Fuß lang, bestehen denn auch aus solchem Holze und werden mittelst Bolzen an einander befestigt. Um so lange Bohrstangen bequem aus dem Bohrloche nehmen zu können, muß über dasselbe ein hoher Thurm, der **Bohrthurm**, gebaut werden.

Fig. 25. Kind's Freifallinstrument.

Die Abbildung Fig. 26 führt uns in den Bohrthurm ein, wir befinden uns zu gleicher Erde, wo der mittelst eiserner Kammräder und seiner Däumlingswelle durch eine in einem andern Raume liegende Lokomobile in Bewegung gesetzte Schwengel mit dem daran hängenden Bohrgestänge uns zuerst auffällt. An dem durch den Wirbel

gesteckten Krückel arbeiten zwei Bohrleute. Das zu Füßen des Bohrmeisters liegende Stück werden wir später näher in's Auge fassen, es ist ein Erweiterungsbohrer, welcher beim Einsenken der Bohrlochsröhren in Anwendung kommt. Links hängt ein flaches Tau aus Aloëbast geflochten herab, dessen starker Haken in den Wirbel gehängt wird, um mittelst Tretrad und Rolle das Bohrgestänge einzulassen und auszuziehen.

Fig. 26. Bohrthurm. Zwei Bohrleute am Krückel.

In der äußersten Ecke links stehen ausrangirte Bohrröhren. Die zur Verlängerung des Gestänges dienenden Holzstücke werden in der Regel niemals aufgestellt, sondern, damit sie sich nicht verziehen, an hoch oben im Thurme angebrachte Haken senkrecht aufgehängt. Einen übersichtlichen Einblick in die vollständige innere Einrichtung eines Bohrthurmes giebt uns unsere Abbildung Fig. 27. Sie stellt das

Bohrgebäude von Passy dar, in welchem eins der großartigsten Bohrunternehmen aller Zeiten von dem schon genannten deutschen Ingenieur Kind glücklich zu Ende geführt wurde, nachdem die französischen Techniker an der Ausführbarkeit des Werkes überhaupt verzweifelt waren.

Die Scene stellt uns das Bohrwerk in voller Arbeit dar. Die Arbeiter im oberen Theile des Thurmes treffen die nöthigen Dispositionen, um das Gestänge durch Zufügung neuer Einsatzstücke, wie deren eines links angelehnt steht, zu verlängern. Die Maschinenleute sind auf ihrem Posten. Der leitende Ingenieur ist stets bereit, Jedem die betreffende Anweisung zu geben, und überwacht vorzüglich die Thätigkeit der beiden Arbeiter, welche am Krückel die Drehung des Meisels bewirken.

Eine Dampfmaschine hebt mittelst des Schwengels den Bohrer, wie sie auch das Räderwerk und die Rollen in Bewegung setzt, die, durch lange Riemenläufe mit einander verbunden, das Gestänge emporziehen, oder den Bohrlöffel, der in Form eines langen Cylinders von oben herabhängt, in die Tiefe lassen, um den Schlamm des los gearbeiteten Gesteines aus dem Bohrloch zu entfernen. Die Art und Weise der Reinigung sowie die Einrichtung des Bohrlöffels betrachten wir weiter unten noch besonders.

Kind hat mit Bohrern, welche den vorher erwähnten Kronenbohrern ähnlich, aber anstatt mit 2, mit 20 und mehr auf einer eisernen Scheibe festgeschraubten Meiselschneiden versehen viel stärker gebaut waren, auch durch starke Dampfmaschinen bewegt werden, bei Forbach und Gelsenkirchen Schächte von 12—13 Fuß Weite, 800—1000 Fuß tief, durch festen Fels gebohrt und dadurch die Vortrefflichkeit seiner Apparate bewiesen. Es gelang bisher nur einmal bei Gelsenkirchen, den Schacht so wasserdicht zu cementiren, daß er als Förderschacht beim Steinkohlenbergbau in Anwendung kommen konnte. Dennoch wird dieses sinnreiche Verfahren mit der Zeit für den Bergbau eine hohe Wichtigkeit erhalten.

Ein jedes Bohrloch muß, wenn es nicht in sehr festem oder horizontal geschichteten Gesteine steht, verrohrt werden, um es gegen das Zusammenfallen zu schützen; das heißt, es müssen metallene Rohre von passender Weite in dasselbe hineingeschoben werden.

Sehr häufig verunglücken die Bohrlöcher, weil man dem Rohre eine mangelhafte Einrichtung giebt. Die allerschlechtesten sind solche, welche aus trichterförmigen in einander gesteckten Rohrstücken zusammengesetzt werden, denn sie haben verschieden weite Durchmesser und sind innen und außen mit Vorsprüngen versehen. Man sollte sie nie anwenden, denn sie veranlassen gewöhnlich Unglücksfälle. Die beste Verrohrung wird aus zwei in einander gesteckten vollkommen cylindrischen Röhren in folgender Weise dargestellt. Nehmen wir an, das Bohrloch habe eine Weite von 14 Zoll, so biegt man Blechtafeln von 2 Linien Dicke und 6 Fuß Höhe zu Cylindern, deren äußerer Durchmesser (dessen Dicke) 13¾ Zoll beträgt, schärft die Längsränder der Blechtafeln ab und nietet sie fest an einander, jedoch so, daß die Nietköpfe nicht überstehen, sondern in das Blech versenkt sind. Alsdann wird ein zweiter Cylinder gebogen, welcher nur 3 Fuß Länge hat und genau in den 6 Fuß langen weiteren hineinpaßt, und ebenfalls vernietet. Dieses kurze Rohr schiebt man in das lange, bis ihre untern Enden einander gleichstehen, es reicht dann bis zu dessen Mitte herauf und wird unten und oben durch 10—12 Nieten damit fest verbunden. Ein zweites enges Rohr von 6 Fuß Länge wird nunmehr von obenher in das weite gesteckt, bis es auf dem kürzeren aufsitzt. Jenes wird nun 3 Fuß hoch aus dem weiteren hervorstehen, und muß damit ebenfalls oben und unten durch 10—12 Nieten vereinigt werden. Nunmehr werden abwechselnd weite und enge Rohre von 6 Fuß Länge in einander befestigt und

un die Röhrenköpfe auf der Drehbank abgeschliffen waren, so ist das Bohrrohr
en und außen glatt, überall gleich dick und vollkommen senkrecht. Eine solche
hre läßt sich, weil sie Spielraum hat, bequem durch Drehen in das Bohrloch
einschieben und bei gehöriger Vorsicht gelingt es, sie 300 und mehr Fuß hinab-
ringen. Man rüstet sie an ihrem untern Ende mit einem scharfen stählernen Schuh
, damit sie beim Niedergehen kleine Unebenheiten der Bohrlochswände leichter ab-
reiben kann. Oben wird sie durch Aufsetzung neuer Stücke nach Bedürfniß leicht
längert, die hier angesetzten Stücke werden mit Hülfe eines cylindrischen Niet-
bens immer vorsichtig festgenietet. Vor dem Hinabfallen schützt sie eine oben
gelegte, aus starken Balken zusammengefügte Schraubenzwinge, welche sich auf
Gerüste der Bohrlochshängebank auflegt. Die Bohrlochshängebank wird aus
em 10—20 Fuß langen, in unserm Falle 14 Zoll weit gebohrten, starken hölzernen
hre, der Bohrdeichel, und einem um diese gelegten, aus vier Balken bestehenden
izontalen Gevier gezimmert und durch Eingraben oder Einrammen in die weiche
oberfläche im Bohrschachte versenkt.

War wie bei dem gewählten Beispiele das Bohrloch anfangs 14 Zoll weit, so
rägt sein Durchmesser, nachdem das Bohrrohr eingesenkt worden ist, nur noch
Zoll weniger zweimal 4 und 3 = 11 Linien, also nur noch 13 Zoll 1 Linie.
können nunmehr nur noch Instrumente von 13 Zoll 1 Linie Weite eingeführt
den und unterhalb des untern Endes der Bohrröhre wird die Fortsetzung des
hrloches also auch 13 Zoll 1 Linie Weite bekommen. Ist man aber Willens, das
hr noch tiefer einzuschieben — und man kann dieses, so lange es sich noch im Bohr-
he drehen läßt und nicht durch von der Seite her angelegtes lockeres Gestein fest-
lemmt worden ist — so muß man das Bohrloch unterhalb der Röhre um 11 Linien
beitern. Dazu wird der Erweiterungsbohrer oder Ausreiber angewendet.
einer großen Stange werden schaufelförmig gebogene, vorn verstählte und mit
hnen besetzte handlange Eisenstücke dergestalt befestigt, daß sie sich beim Herauf-
gen zusammenlegen, beim Hinunterstoßen aber ausbreiten und, sich gegen die engere
hrlochswand stützend, an dieser reiben und kratzen. Ein trockenes Seil hält die
iber gespannt, eingeschobene hölzerne Keile geben ihnen eine solche Stellung, daß sie
ch das engere Bohrrohr eingeführt werden können. Sobald das Instrument mittelst der
geschraubten Bohrstange auf der Bohrlochsohle angekommen ist, wird es durch einen
cken Stoß von den Holzkeilen befreit. Die trockenen Stricke saugen Wasser an und
kürzen sich dadurch, sie sperren nun die Reiber flügelartig aus und indem die Bohr-
te das Gestänge in drehender Bewegung auf- und abstoßen, schaben oder feilen sie
Bohrlochswände ab, wodurch der Durchmesser allmälig vergrößert wird.

Zur Ausführung der Bohrarbeit können nur ruhig besonnene, erfahrene Leute
utzt werden. Jede Unvorsichtigkeit und Uebereilung straft sich alsbald und öfters
d aus kleinen Ursachen schon Schäden entstanden, welche bei mehr Ueberlegung
ht zu vermeiden gewesen wären, aber, verschlimmert durch zweckwidrige Anord-
igen, viele 1000 Thaler Ausgaben oder gar das Aufgeben der kostspieligen Anlage
anlaßten. Wenn Schäden am Bohrzeuge, Brüche u. s. w. vorkommen, so legen
zu deren Ueberwältigung angewendeten Mittel Zeugniß von dem Verstande des
hrmeisters ab.

Vor allen Dingen muß der Bohrmeister besorgt sein, daß das Bohrloch immer
örig durch eingeschobene Rohre gesichert bleibt, denn wird dies versäumt, verläßt
sich darauf, daß die Bohrlochswände in bröckligem Gesteine sich selbst halten, so
olgt leicht, was wir in der Figur 28 auf der rechten Seite bei IV sehen. Unter-
b der im Loche steckenden Bohrröhre hat sich das Gestein nicht selbst getragen.

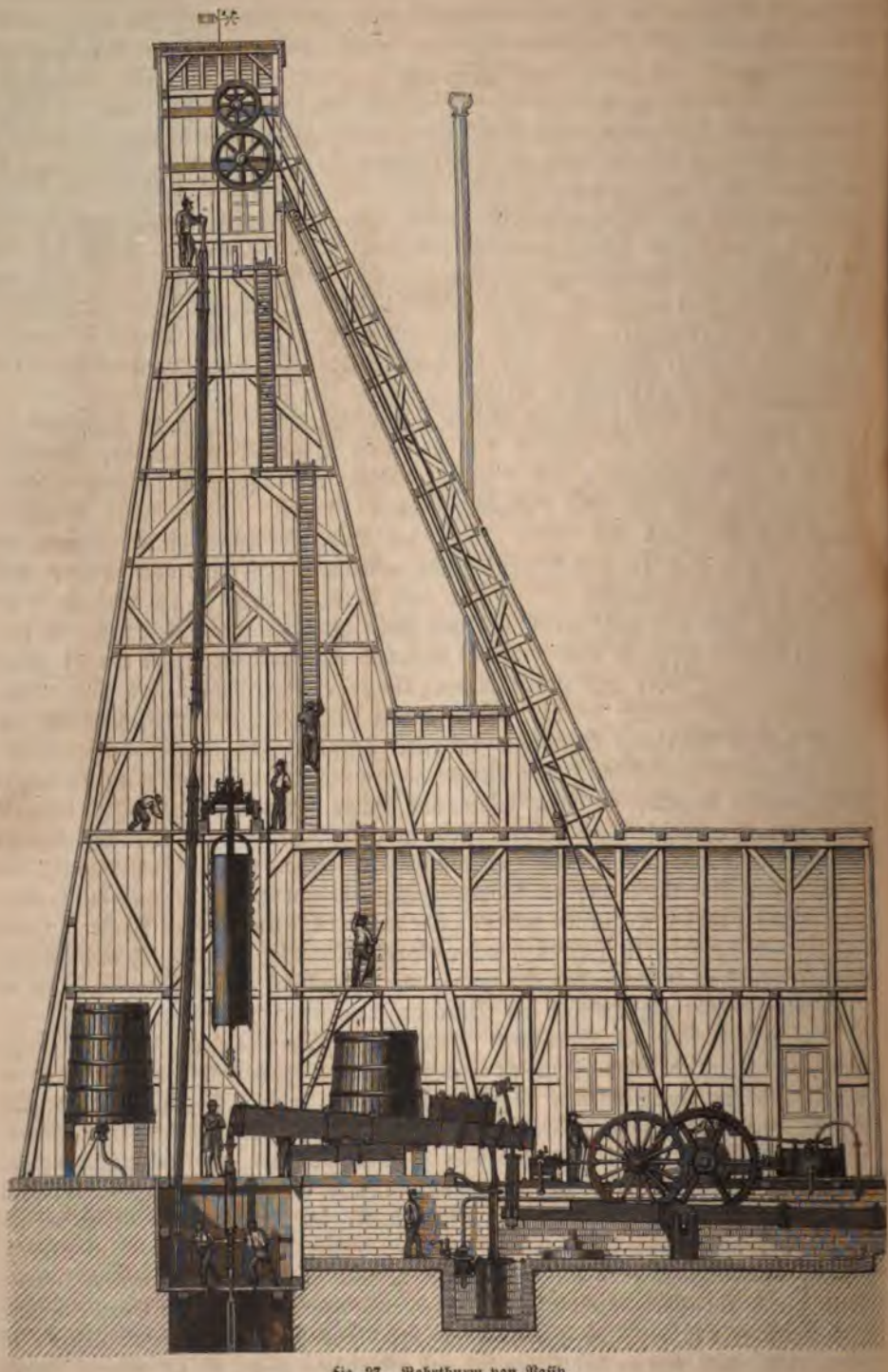


Fig. 27. Bohrthurm von Passy.

rach herein, wodurch eine Weitung IV entstanden ist. Das herabgefallene Gestein, Nachfall, legte sich in tiefere Bohrlochstheile und verschüttete den darin arbei- t Bohrer. Als die Bohrleute nun mit Hebel und Winde dessen Befreiung zu ken suchten, zerbrach die Bohrstange und legte sich, weil der Bruch zufällig an ntstandenen Weitung erfolgte, in diese herein. Der Bohrmeister, dem die Tiefe Bohrloches und die Länge des Gestänges immer genau bekannt ist, weil er darüber zu führen hat, fährt nun mit einem Flintenkrätzer-ähnlichen, hakenartig gebogenen und inem starken Eisengestänge II^a be- en Instrumente, dem Glückshaken in das Bohrloch und dreht ihn so behutsam hin und her, bis er den erfaßt hat. Dieses ist geschehen; II^b hat der Haken gefaßt. Aber er aufgezogen wird, muß sich das rochene Gestängstück in die Nachfall- ng anstemmen; der Glückshaken kann nichts ausrichten; der Bohrmeister ihn also wieder ab und zieht ihn Bei dieser Gelegenheit schwenkt er ber etwas hin und her und findet ch, daß sich das Bohrloch durch all erweitert habe. Nun bereitet er Holzcylinder zur Darstellung eines ckes vor, indem er ihn an seiner t Fläche mit einem Säckchen voll men Fensterkittes (Oel und fein- lener Kreide) ausstattet. Diesen der läßt er langsam bis zu der stelle, wo vorher der Glückshaken hatte, herab, drückt auf, zieht hervor und erkennt aus den im n Kitt eingedrückten Unebenheiten orm und Art des Bruches. In n Falle muß das Abfeilen des in Zeitung umgebogenen Gestängestückes ht werden; dazu formt sich der meister eine stählerne feilenartige , durch deren Drehung sich das nge zerreiben läßt. Nach unsäg- Mühe gelingt dieses, das schiefe des Bohrgestänges fällt herab, stellt sich im Bohrloche aufrecht und kann nun st einer Zange oder Fangschere I, oft auch mit dem Glückshaken, gehoben und gt werden. Darauf sucht man mit der Fangglocke (Fig 29B), deren unterer trompetenartig erweitert und mit Schraubengängen ausgerüstet ist, das noch kende Gestängestück festzufassen und durch Drehen ein Glied desselben nach dem t abzuschrauben. Ist endlich die Glocke auf dem nachgefallenen Gestein tief unten ohrloche angekommen, so bringt man den Löffel (Fig. 29A) ein, saugt den Nach- b, lockert ihn mit einem eingeführten Spieße, löffelt abermals und kann im chsten Falle so wieder frei werden, d. h. die Hindernisse, welche sich dem

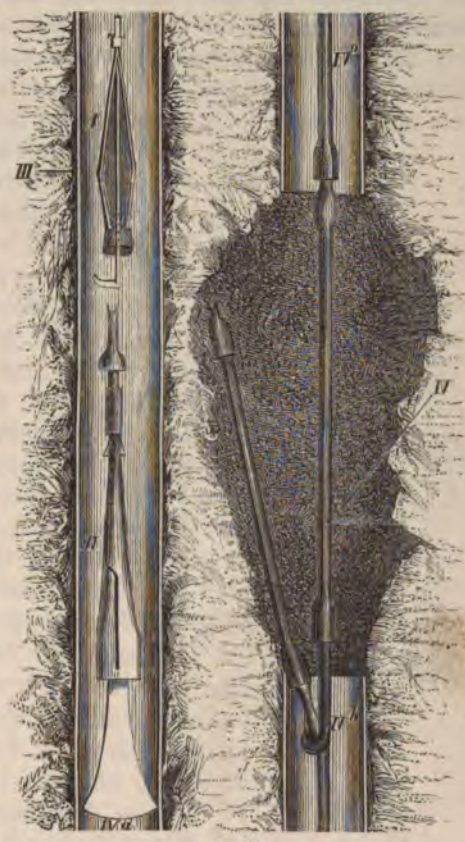


Fig. 28.

I. Fangschere. II. Fabian'scher Freifallbohrer. IIb. Glückshaken oder Krätzer, an einem besondern Gestänge IIa. in das Bohrloch geführt, um das abgebrochene Bohrgestänge zu fassen. III. Durch Röhren geschütztes Bohrloch. IV. Bohrloch, welches an der unverrohrten Stelle durch Nachfall erweitert ist und dadurch Unglück herbeigeführt hat.

Tieferbohren entgegenstellten, überwinden. In dem verrohrten Bohrloche III der Abbildung Fig. 28 ist das Gestänge an dem Fabian'schen Freifallbohrer II zerbrochen; die Fangschere I wurde eingeführt. Sie giebt sich, auf dem Bruche angelangt, federnd auseinander; die Haken, von denen in der Zeichnung nur einer sichtbar ist, legen sich unter einen Wulst, z. B. ein Gestämme des Gestängebruches. Der Ring oberhalb der Zangenhaken hält diese fest an und kann sie durch die darüber liegende Schraube noch weiter andrücken. Zuweilen sind Brüche des Gestänges oder der Bohrmeisel nur unter Anwendung von Säuren zu überwinden, mit deren Hülfe entweder das Gestirn der Bohrlochswände oder der Bohrerbruch aufgelöst werden.

Während des Bohrlochabteufens muß der Bohrmeister jede Veränderung im Gesteine genau beobachten, alle Bohrmehle sammeln und darüber Buch führen. Oft aber muß er auch mittelst eigenthümlicher Instrumente das etwa in der Tiefe zuströmende Wasser ganz unten an den Quellen schöpfen und dessen Mineral- oder Salzgehalt untersuchen, die Thermometerstände (Temperaturen) der Tiefpunkte des Bohrloches messen und andere Beobachtungen anstellen, wozu ein zuverlässiger und erfahrener Mann gehört.

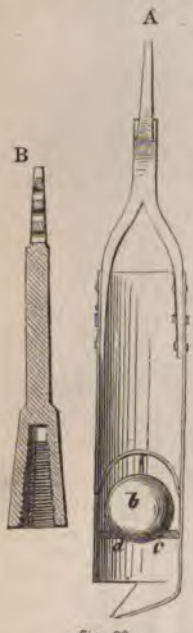


Fig. 29.
A. Löffel mit einem Kugelventil b, c, d.
B. Fangglocke.

In neuerer Zeit ist ein von den Chinesen schon seit dem grauen Alterthume geübtes Bohrverfahren auch bei uns in Anwendung gekommen; es ist das Bohren mit dem Seile. In mürben, aber nicht leicht nachfallenden, horizontal geschichteten Felsarten, wie in Mergel, Schieferthon, lockerm Sandsteine, kann mit einer schweren Bohrkeule, die an ihrem untern Ende viele kleine Meiselschneider hat, gebohrt werden, indem man sie mittelst eines starken Taues oder eisernen Seiles aufhebt und dann plötzlich fallen läßt. Die Scheibe, auf welcher die Meisel befestigt sind, muß durchbohrt sein, damit der Bohrschmant nach oben entweichen kann. Ueber den Löchern können Löffel mit Ventilen angebracht werden, welche den Schmant, so oft der Bohrer fällt, in sich aufnehmen. Das Bohren fördert bei Gebrauch eines solchen Apparates sehr rasch, weil das beim Aus- und Einlassen des Gestänges nothwendige zeitraubende Abschrauben erspart wird. Für Gestein von ungleicher Härte oder für solches, welches abwechselnd aus weichen und harten, steil geneigt stehenden Schichten besteht, die gleichzeitig vor Ort des Bohrloches eintreffen, ist jedoch der Seilbohrer nicht geeignet.

In gutartigem, leicht zerbrechlichem Gesteine, welches gut ohne Bohrröhre steht, können mit dem Freifallinstrument (in 24 Stunden) 10—15 Fuß abgebohrt werden, bei großer Tiefe aber nimmt die Leistung ab, weil das Ausziehen und Einlassen des Bohrers viel Zeit beansprucht. Beim Seilbohren wird diese erspart und es fördert daher etwas rascher, hat aber den Nachtheil, daß das Bohrmehl nicht genau genug gesammelt und nie ein Gesteincylinder abgebohrt werden kann.

Interessante Bohrarbeiten. Wir haben diesen Artikel mit der Abbildung zweier, hohe Wasserstrahlen ausschleudernder Bohrbrunnen, der Soolsprudel zu Nauheim in der Wetterau, begonnen. Dieselben haben nicht nur, weil sie die Veranlassung zu einem der reizendsten Badeorte geworden sind, sondern auch besonders der bei ihnen in Betracht kommenden geologischen Verhältnisse wegen soviel Interessantes, daß wir sie etwas näher in Betracht ziehen müssen. Man bohrte auf Salzsoole.

Um den Schichtenbau der durchbohrten Gesteine, durch welchen der Verlauf der Unternehmung eine so wesentliche Beeinflussung erlitt, deutlich zur Anschauung zu bringen, geben

ir in Fig. 30 einen Vertikaldurchschnitt nach der Linie, in welcher die vier Bohrlöcher egen. Dieselben sind in ihrer Tiefe neben einander gezeichnet und bei einem jeden die urchbohrten Felsschichten mit ihrer Steigung gegen die horizontale Ebene eingetragen.

Das Bohrloch, welches am weitestens links steht und ohne Buchstabenbezeichnung eblieben ist, reicht oben durch Sand und Geröll (1) etwa 120 Fuß tief, tritt dann n devonischen Thonschiefer (3) und Grauwackenschichten (2). Es lieferte bei 650 Fuß eine Salzsoole und ward deshalb nicht weiter fortgesetzt. Das ihm folgende a ist nur 115 Fuß tief, steht ganz im Sand und Geröll, trifft aber auf eine in einem Winkel von 72 Grad geneigt stehende dünne Sandsteinschicht, in welcher sich warme asreiche Salzsoole befindet. Diese Salzsoole stieg von sich selbst nicht in der Bohrröhre ufwärts, als aber eine Pumpe eingehängt und eine kurze Zeit damit gesaugt worden var, entwickelte sich aus ihr so viel kohlensaures Gas, daß nun eine schäumende, 20 Grad warme Salzquelle zum Vorschein kam und 1 Fuß hoch ben übersprang. Diese Quelle, welche der kleine Sprudel genannt wird, liefert das kohlensaure Gas zu warmen Gasbädern für Gichtkranke und ür eine künstliche Mineralwasserfabrik. Später stieß nan das Bohrloch b nieder. Es steht obenher benfalls in Sand und Geröll 130 Fuß tief, dann olgt aber fester schwarzer Marmor (4), der Massen- alk der devonischen Formation. Das Bohrloch er- eicht bei 554 Fuß Tiefe die Sandsteinschicht mit er warmen Salzsoole; aus ihm springt schäumend in perlender, schneeweißer Strahl 6 Fuß hoch, der große Sprudel. Diese prächtige Quelle hat die Aufgabe, die Bäder zu Nauheim mit 28 Grad warmem gasreichen Salzwasser zu versorgen. End- ich ward das Bohrloch c ebenfalls durch Sand, Geröll und Marmor abgestoßen, es erreichte bei 618 Fuß Tiefe den soolführenden Sandstein und gab, nachdem ebenfalls einige Minuten darin ge- pumpt worden war, die 50 Fuß hoch springende Friedrich-Wilhelms-Quelle, deren Wasser 30 Grad warm und am salzreichsten ist, so daß es für den Salinenbetrieb sich gut eignet.

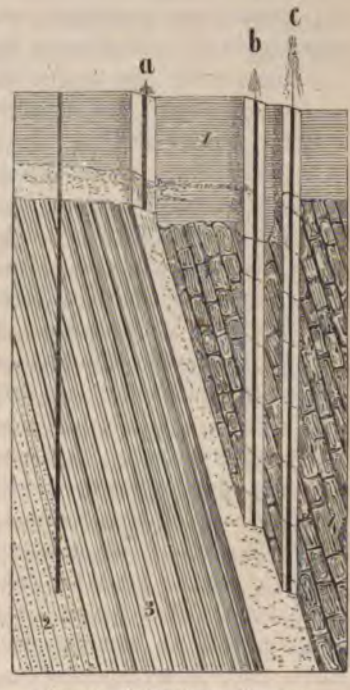


Fig. 30. Bohrlöcher zu Nauheim.

Die drei Bohrquellen entspringen auf ein und derselben in 72 Grad geneigten Sandsteinschicht in kurzen Entfernungen von 30 bis 200 Fuß von einander entfernt und dennoch hat eine jede einen andern Salzgehalt, eine andere Sprunghöhe und andere Wärmegrade. Die am tiefsten heraufsteigende

Friedrich-Wilhelmsquelle hat 5 Prozent Salz, 30° Wärme und springt 50 Fuß hoch,
der alte Sprudel hat 3½ Prozent Salz, 28° Wärme und springt 6 Fuß hoch,
der kleine Sprudel 2½ = = 20° = = = 2 = = =

Diese Thatsache ist insofern von höchstem Interesse, als sie uns beweist, daß die Sprunghöhe eines Bohrbrunnens auch von andern Umständen als blos dem Drucke eines anderseitigen Wasserschenkels abhängen muß, und zweitens, daß, je tiefer das Wasser aus der Erde heraufkommt, um so höher seine Temperatur ist.

Der letzteren Wahrnehmung begegnen wir in fast allen Bohrbrunnen sowol als in den tief unter die Erdoberfläche hinabgehenden Bergwerken, und sie hat ihren Grund

in der noch nicht vollständig erfolgten Auskühlung unserer Erdkugel, welche nach ihrem Mittelpunkte zu noch einen feurig geschmolzenen Kern umschließt.

Je mehr sich die wasserführenden Schichten dem heißen Herde der Erde nähern, um so mehr werden sie sich erhitzen; je tiefer daher die Bohrbrunnen abgeteuft werden, eine um so höhere Temperatur hat man von dem aufspringenden Wasserstrahle endlich zu erwarten.

Die nach dem Innern der Erde zunehmende Temperatur ist, wie es scheint, auch die Ursache der ungleichen Sprunghöhe, welche die drei Sprudel haben. Das Wasser enthält nämlich Kohlensäure aufgelöst, wie der Schaumwein oder das Selterserwasser die fixe Luft aufgelöst enthalten. Nun ist es aber eine Thatsache, daß heißes Wasser die Kohlensäure nicht oder nur unter sehr starkem Drucke festzuhalten vermag. Es wird sich also zwar das Wasser je tiefer hinab in der porösen Sandsteinschicht noch mit Kohlensäure zu sättigen vermögen, aber immer nur soviel aufnehmen, als die beiden gleichmäßig wachsenden feindlichen Mächte, Hitze und Druck, gestatten.

Wenn aber dem Wasser durch ein Bohrloch ein Ausweg gestattet wird, so hört die bannende Kraft des Druckes an dieser Stelle auf, die Hitze jagt die Kohlensäure aus und diese treibt, wie sie den Champagner als Schaum durch den Flaschenhals treibt, aus dem tiefsten Bohrloch die Salzsoole in einem hohen Strahle heraus. Solche Verhältnisse kommen aber nur bei kohlensäurehaltigem Wasser in Betracht.

Die Quellen werden auch, je tiefer sie erbohrt sind, um so reicher an Salzgehalt; denn in die obersten dem Erdboden zunächst liegenden Partien der Sandsteinschicht sickern die wässerigen Niederschläge aus der Atmosphäre, Thau und Regenwasser, und verdünnen die Salzlösung, während sie in die Tiefe viel langsamer hinabkommen.

Die Nauheimer Sprudel geben täglich 120,000 Kubikfuß oder 3 Millionen Liter Salzwasser und mehr als 200,000 Kubikfuß kohlensaures Gas. Das Salzwasser enthält so viele feste erdige Stoffe aufgelöst, daß das, was sie täglich mit an die Erdoberfläche bringen, 92 Centner schwer ist.

Der Riesensprudel zu Kissingen ist den Nauheimer Sprudeln an die Seite zu setzen. Sein Schaumstrahl besitzt jedoch eine geringere Wärme, obgleich er 2001 Fuß tief aus der Erde entspringt. Das Bohrloch, welchem er seine Entstehung verdankt, erreichte bei 2001 Fuß Tiefe eine Steinsalzschicht. Er springt 90 Fuß hoch, man verhütet aber seinen immerwährenden Ausfluß, wie man auch die Friedrich-Wilhelmsquelle zu Nauheim nur zeitweise in ihrer ganzen Kraft ausströmen läßt, um andere nahe Mineralquellen ihres Kohlensäuregehaltes nicht zu berauben.

An diese Brunnen schließt sich der aus einem nur 500 Fuß tiefen Bohrloch springende 28 Grad warme Sprudel zu Bad Sooden am Taunus an; auch zu Orb im Spessart bestand früher eine ähnliche Quelle.

Der Salz- und Badebrunnen zu Bad Oeynhausen bei Rehme im Weserlande ist 2219 Fuß tief und wird nur von dem 2278 Fuß tiefen zu Mondorf an der Mosel übertroffen. Das letztere hat aber kaum ein beachtenswerthes Ergebniß geliefert, während das zu Rehme die Veranlassung zur Gründung eines berühmten Heilbades ward.

Bohrlöcher zur Erlangung von selbst springenden Süßwasserbrunnen sind im Allgemeinen Seltenheiten, weil ihre Anlage durch eigenthümlichen Bau der Erdschichten bedingt wird. Das Bohrloch zu Grenelle bei Paris ist in dieser Beziehung berühmt geworden, weil es der französischen Hauptstadt täglich über 2 Millionen Quart Wasser, ungefähr soviel, wie die Nauheimer Sprudel zusammen, liefert.

In den trockenen Ebenen der Provinz Algier haben die französischen Geologen Punkte aufgefunden, welche sich zur Anlage von artesischen Brunnen eignen. Die daselbst niedergestoßenen Bohrlöcher geben glücklicher Weise kein Salzwasser und

können deshalb zur Bewässerung und Befruchtung jenes durch Klima und Lage begünstigten Erdstriches dienen. Was hier die Wissenschaft sich als einen Triumph zuschreiben kann, das müssen wir bei dem großartigen Bohrunternehmen zu Passy der Umsicht und dem Genie des die Arbeit leitenden Ingenieurs zuerkennen.

Paris litt an einem empfindlichen Wassermangel; die prachtvolle Seinestadt mußte sich zum großen Theile mit dem zur Noth filtrirten Wasser des schmutzigen Flusses begnügen. Um den Bewohnern also das nothwendigste Lebensmittel zu verschaffen, hatte man schon den Plan gefaßt, mehrere neue Brunnen zu bohren von 8—12 Zoll Durchmesser, ganz wie der von Grenelle war, als sich der deutsche Ingenieur Kind erbot, der Stadt einen artesischen Brunnen von noch nicht dagewesenen Dimensionen zu graben. Das Bohrloch sollte im tiefsten Punkt noch einen Durchmesser von circa 2 Fuß haben und in 24 Stunden 430,000 Kubikfuß Wasser (= 11½ Mill. preuß. Quart) zu einer Höhe von 80 Fuß über den höchsten Punkt im Bois de Boulogne liefern. Die Kosten sollten 350,000 Fr. nicht übersteigen und ein bis zwei Jahre zur Ausführung genügen. Herr Kind war des Gelingens seines Unternehmens so sicher, daß er in den Kontrakt die Bedingung aufnehmen ließ, daß, im Fall die geforderte Summe nicht ganz verausgabt würde, die Stadt und er selbst sich in das Ersparte theilen sollten.

Ehe man eine Entscheidung traf, legte man sich die Fragen vor: 1) ob man einen neuen Brunnen bohren könne, ohne dem von Grenelle zu schaden; 2) ob die Entfernung zwischen Grenelle und Passy eine genügende wäre, und endlich 3) ob die Vergrößerung des Durchmessers auch das hervorströmende Wasserquantum in entsprechender Weise vergrößern würde.

Je mehr die betreffende Kommission über die beiden ersten Punkte einig war, um so getheilter waren die Meinungen über den letzten Punkt. Die meisten Ingenieure hielten dafür, daß das von Kind versprochene Wasserquantum viel zu hoch gegriffen sei, und glaubten, daß der größere Durchmesser nur die Kosten vergrößere; im Grunde sei es aber gleich, ob das Bohrloch 1 oder 3 Fuß im Durchmesser habe: man werde nie mehr oder weniger Wasser erzielen als zu Grenelle. Der Magistrat und die städtischen Behörden jedoch gaben bei diesen Meinungsverschiedenheiten der Gelehrten ihr Urtheil dahin ab, daß nur eine Erfahrung in diesem Punkte entscheiden könne, daß es aber gerade Paris zukomme, eine solche Erfahrung zu machen, und sollte es auch nur zum Frommen der Wissenschaft sein; denn wenn die Stadt Paris vor einem so kostbaren Experiment zurückschrecke, welche andere Stadt oder Gesellschaft sollte dann je den Muth zu einem ähnlichen Unternehmen haben?

Am 23. Dezember 1854 übergab man daher die Arbeit dem Ingenieur Kind und bezeichnete den Ort der Ausführung: die Ecke der Avenue de St. Cloud und der Rue du Petit Parc in der Vorstadt Passy. Es wurde sogleich mit dem Werke begonnen und Alles ging vortrefflich von Statten. Am 31. März 1857 hatte man das Bohrloch schon bis zu einer Tiefe von 1682 Fuß getrieben, das Hervorbrechen des Wassers mußte schon jeden Tag erwartet werden — da ward plötzlich, circa 100 Fuß unter der Erdoberfläche, ein Rohr aus starkem Eisenblech, womit diese Strecke ausgekleidet war, von der umgebenden Thonmasse zerquetscht und dadurch natürlich jede weitere Fortsetzung der Arbeiten abgeschnitten, bis das Hinderniß beseitigt war, und das dauerte beinahe drei volle Jahre. Das Uebereinkommen mit Herrn Kind wurde in dieser Zeit aufgelöst und die Stadt Paris führte auf eigene Rechnung und Verantwortlichkeit, aber unter fernerer Leitung Kind's, das schwierige Werk weiter.

Es wurde jetzt von oben ein zweiter, größerer Schacht niederzutreiben begonnen, und zwar bis zu einer Tiefe von 150 Fuß, um die gefahrbringenden Schichten der Tertiärformation zu durchschneiden und auf den festen Kalkstein zu kommen. Der

Schacht wurde theils mit Gußeisen und innerm Mauerwerk, theils mit Eisenblech ausgefüttert; zwei Drittel der Höhe erhielten einen Durchmesser von $9\frac{1}{2}$, das Uebrige von $5\frac{1}{2}$ Fuß. Es war dies eine langwierige und gefährliche Arbeit: gußeiserne Röhren von $1\frac{5}{8}$ Zoll Stärke im Eisen zersplitterten unter dem seitlichen Druck der beweglichen Thonschichten wie Fensterscheiben, und mehr als einmal wollten die Arbeiter nicht mehr an's Werk gehen. Am 13. Dezember 1859 endlich war es gelungen, das ursprüngliche Bohrloch von 1682 Fuß Tiefe wieder frei zu machen, und man konnte nun mit der Vertiefung weiter fortschreiten. Leider gab es aber bald wieder neue, unvorhergesehene Hindernisse. Der ganze Brunnen sollte mit einer Auszimmerung aus starkem, mit Eisen fest zusammengefügtem Holzwerk versehen werden, die als ein Ganzes hinuntergesenkt werden mußte. Am untern Ende der Holzverkleidung von $2\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser hatte man ein Rohr aus Bronze befestigt, von welchem 6 Fuß im Holze steckten und 38 Fuß frei waren; dieser letztere Theil war durchlöchert, um, sobald man die wasserführende Schicht erreicht hätte, das Wasser einzulassen. Bis zu einer Tiefe von 1752 Fuß hatte man das Röhrensystem glücklich hinabgebracht, ohne noch das Wasser zu erreichen, da bleibt es aber fest sitzen und ist durch keine Gewalt mehr vor- noch rückwärts zu bewegen. Es blieb nun nichts Anderes übrig, als ein zweites Rohr von geringerem Durchmesser durch das erste, welches sich festgesetzt hatte, hindurchzuschieben und damit auf den wasserführenden Grünsand vorzudringen zu suchen. Man wählte dazu ein Rohr von Eisenblech, $26\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, $\frac{3}{4}$ Zoll Blechstärke und von 165 Fuß Länge, dessen unterer Theil ebenfalls durchlöchert war; dies Röhrenstück allein wog mit den Stangen zum Hinablassen gegen 600 Ctr. Das Wagniß gelang; in der Tiefe von 1846 Fuß stieß man auf ein Thonlager und am 24. September 1861 Mittags in einer Tiefe von 1870 Fuß endlich auf das Wasser, das nun sogleich in einer Menge, welche die vorausberechnete noch weit übertraf, hervorbrach. Das Wasserquantum betrug schon in den ersten 24 Stunden 480,000 Kubikfuß, stieg aber am folgenden Tage auf 800,000 und beträgt jetzt durchschnittlich täglich 600,000 Kubikfuß oder circa 17 Mill. preußische Quart. Das Wasser ist chemisch sehr rein; es führt nur $\frac{1}{3}$ Prozent an mineralischen Bestandtheilen, Sand und Thon mit sich, wovon der Sand sehr schnell absetzt. Seine Temperatur ist $22,_4^0$ R., d. h. genau dieselbe, wie die des Brunnens von Grenelle. Was diesen letztgenannten Brunnen betrifft, so ist er allerdings in seiner Ergiebigkeit, wenn auch um nicht Bedeutendes, doch um Etwas zurückgegangen.

Obgleich nun dieser neue artesische Brunnen der Stadt Paris über 1 Mill. Fr. gekostet hat, so hofft dieselbe doch in wenigen Jahren ihre Auslagen bezahlt zu haben; denn das Wasser dieses einen Brunnens ist jetzt hinreichend für den häuslichen Bedarf von einer halben Million der Bevölkerung. Was also die Natur der großen Stadt versagt hatte, ein reiches Quellwasser, hat hier die Wissenschaft in glänzender Weise zu Tage gefördert!

Fügen wir diesen ganz wunderbaren Erfolgen noch hinzu, daß man bisweilen hochgelegene feuchte Gegenden, die durch wasserdichte Schichten sumpfig gemacht werden, entwässern kann, indem man die abdichtende Decke mittelst eines bis in eine wasseraufnehmende Schicht geführten Bohrloches durchstößt, so wird man den Erdbohrer einen der nützlichsten Apparate, und die Kunst und Wissenschaft, ihn richtig anzuwenden, eine der segensreichsten Errungenschaften des menschlichen Geistes nennen müssen.

Er ist ein kluger Bote in die verschlossene Welt der Gesteine, ein Hammer in der Hand des Forschers, der die absperrenden Thore aufspringen macht und unsern Blicken die Einsicht in die Natur und die Schätze des Erdinnern ermöglicht.

Glück auf!
Bergleute ziehen zu Hauf',
Dann geht's in die Tiefen und Schächte,
Dann bringen uns freundliche Nächte
Manch' blinkende Stufe in Kauf.
Glück auf!

Glück auf!
Bergunter wogt es, bergauf,
Wie Vögel im schirmenden Neste,
So nimmt uns die Erde als Gäste
Im bergenden Schooße wohl auf.
Glück auf!

Der Erzbergbau.

Einfahrt in ein Bergwerk. Erze und erzführende Schichten. Gewinnungsarbeiten. Werkzeuge und Maschinen. Grubenbau. Stollen und Schachte. Befahrungsweisen. Wassermaschine. Ausfahrt.

Schön strahlt die Frühsonne auf die Gebirgslandschaft. Aus grauem Nebelschleier erglänzen die obersten Kuppen wie vergoldete Zinnen; im Hintergrunde des Thales wandern dunkle Gestalten aus verschiedener Richtung nach der Höhe. Dort oben in einem gethürmten Häuschen läutet ein Glöcklein. Es ist vier Uhr Morgens. Immer mehr Wanderer in dunkelm Gewande finden sich hier zusammen. Es sind Bergleute, welche soeben ihre Schicht verfahren wollen, die 8—12 Stunden währt. Auf dem Huthause müssen sie pünktlich eintreffen und sich geschickt und fertig machen zum Anfahren in die Tiefe. Jetzt treten sie zu gemeinschaftlichem Gebet und Sang zusammen, die andern Knappen, die nun in der Arbeit abgelöst werden sollen, verlassen die Grube. Ernst und feierlich tönt der Männerchor herüber an unser Ohr. Ist das nicht eine uns erwünschte Gelegenheit, das benachbarte Bergwerk in Augenschein zu nehmen? Wer die Anstalten und Vorrichtungen kennen lernen will, mittelst deren im Innern der Erde nutzbare Mineralien erbeutet werden, wer irgend eine jener die Wißbegierde

anregenden Schilderungen über Entstehung der Gebirgsarten, Absonderung, Lagerung und Verwerfung, Aufeinanderfolge der verschiedenen Erdschichten, die Bildung der Steinkohlenflötze, das Vorkommen der Salzstöcke, Erzlagerstätten, Gänge, Seifen u. s. w. mit Aufmerksamkeit gelesen hat, wie sie geologische Werke, z. B. Ludwig's „Buch der Geologie" (Leipzig, bei Otto Spamer), enthalten, der wird sich gern unserer Wanderung nach der Tiefe anschließen, um an Ort und Stelle neue Kenntnisse zu sammeln und das Leben und Treiben selbst da unten zu schauen. Schicken wir uns zu einer solchen Fahrt an, orientiren wir uns aber zuvor auf dem neuen Gebiete etwas näher und knüpfen wir an Dasjenige an, was wir im Steinbruche und bei Besuch der Bohrstätte schon erfahren haben.

Die Felsarten, welche die Erdrinde zusammensetzen, umschließen hier und da geringe Mengen metallischer Theile oder Erze und Lager von Braunkohlen, Steinkohlen, Steinsalz, Schwefel und anderen Stoffen, deren Gewinnung für viele Zwecke den Menschen wünschenswerth ist.

Die Erze und erzführenden Schichten. Die Bestandtheile der Erze waren bei der Entstehung der Sedimentgesteine innigst mit dem Schlamme, aus welchem diese hervorgingen, gemischt. Meistentheils bestehen sie aus Verbindungen eines Metalles mit Schwefel oder Arsenik, gebildet im Wasser unter Beihülfe verwesender Pflänzchen, der Algen und Conferven. Im Laboratorium des Chemikers erfahren wir und der folgende Band des Buches der Erfindungen wird uns Aufklärung geben, wie Schwefelalkalien die mit ihnen in Berührung kommenden metallischen Stoffe in Schwefelmetalle oder Kiese umwandeln und wie dieser Vorgang in der Natur stattfindet. Die Algen enthalten, wie viele andere Pflanzen, Schwefelalkalien, durch welche sie alles im Wasser aufgelöste Metall, sei es Eisen, Blei, Zink, Kupfer, Silber u. s. w., in Schwefelmetall verändern. Deshalb sehen wir so oft im Thon, Thonschiefer, Sandsteine und Kalksteine, im Torfe, in Braun- und Steinkohle, überhaupt in allen aus dem Wasser niedergeschlagenen Gesteinen, gänzlich in Schwefelmetalle verwandelte oder vererzte Pflanzentheile, Stängel, Früchte und Blättchen, oder damit überzogene Thierreste, Muscheln und Korallen, Knochen, Fischschuppen und dergleichen mehr. In den Erzeugnissen der Feuerberge, den Laven, fehlen solche Erze gänzlich; älteren Laven aber, welche unter späterhin sich absetzende Sedimente zu liegen kommen, werden die Erze durch den in der Erde nie rastenden Stoffwechsel zugeführt.

Andere Verbindungen, aus einem Metalle, Sauerstoff und Kohlenstoff bestehend, kohlensaure Metallsalze oder auch Carbonate genannt, werden auf verschiedene Art und wol auch ebenfalls durch Pflanzen niedergeschlagen, so daß man sie oft als Versteinerungsmittel von Holz, Früchten und anderen Pflanzentheilen findet. Diese kohlensauren Metallverbindungen, sowie die schwefelhaltigen Erze, werden nun durch die Einwirkungen des Sauerstoffs, der Erdatmosphäre, des Wassers, durch Wärme, Licht, Elektrizität, physikalische und chemische Kräfte umgewandelt und neue Körper gehen aus ihnen hervor. Die so entstehenden Metallverbindungen werden Vitriole und Oxyde genannt, je nachdem sie außer Metall nur Sauerstoff oder auch noch Schwefel als Schwefelsäure enthalten. Die wichtigsten Oxyde sind die von Eisen und Braunstein. Der Magneteisenstein, der natürliche Träger des Magnetismus, bildet Bergzüge in Schwaben und im Ural, der Rotheisenstein und Eisenglanz sind in Mitteldeutschland, auf der Insel Elba und in England wichtige, durch ihre große Reinheit sich auszeichnende Eisenerze. Auch der Brauneisenstein wird als ein leichtflüssiges, eisenreiches Mineral öfters zur Eisenfabrikation zugezogen. Den Braunstein, ein Oxyd des Mangammetalles, welches vorzüglich in chemischen Fabriken und Bleichereien sowie auf Glashütten verwendet wird, *liefern* Deutschland und Spanien. Der Zinnstein ist ein Oxyd des Zinnmetalles;

er kommt vor in Sachsen, Böhmen, England und Ostindien und ist das einzige Zinnerz. Unter den Carbonaten, welche durch Bergbau gewonnen werden, zeichnen sich aus das Eisencarbonat oder der Stahlstein, auch Sphärosiderit genannt. Das reinste derartige Erz, hellroth, gelblich, bis weiß von Farbe, kommt in Steyermark, im Siegnerlande Rheinpreußens und im Thüringerwaldgebirge massenhaft vor und liefert das Material zu den besten Stahlsorten. Ein durch mancherlei andere Metalle verunreinigtes Eisencarbonat ist das Blakband, ein schwarzer neben den Steinkohlen sich findender Eisenstein, welcher in England, Belgien und Westfalen die großartigsten Eisenhüttenanlagen veranlaßt hat.

Der Galmei ist kohlensaures Zink, er findet sich in Menge in Oberschlesien, Polen, Rheinpreußen und an der belgischen Grenze bei Aachen und dient vorzugsweise zur Zinkdarstellung.

Malachit ist ein smaragdgrünes kohlensaures Kupfer, welches Rußland, der Ural und Australien in Menge produziren. Man schmilzt es zu Kupfer um; schöne Stücke, wie zum Beispiel die oft mehrere hundert Centner schweren, welche der Ural liefert, werden zu kostbaren Vasen und Schmucksachen geschliffen. Das blaue Kupfercarbonat, die Kupferlasur, ist ein selteneres Mineral.

Unter den Vitriolen sind namentlich die schwefelsaure Alaunerde, woraus der für Färbereien wichtige Alaun bereitet wird, und der Eisenvitriol zu nennen.

Das am verbreitetsten vorkommende Schwefelmetall ist der Schwefelkies, Eisenkies, aus Eisen und Schwefel zusammengesetzt, goldgelb von Farbe. Er dient nur zu Schwefelsäure-, Eisenvitriol- und Caputmortuum-Bereitung, begleitet alle anderen Schwefelmetalle, Stein- und Braunkohlen und ist in den letzteren, weil er sich im Feuchten unter starker Erhitzung zersetzt, gewöhnlich die Ursache der Entzündungen, in Folge deren die gefährlichen Grubenbrände ausbrechen.

Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfererz sind Schwefelmetalle mit starkem Kupfergehalte; sie sind oft mit Schwefelsilber oder Silberglanz verbunden und bilden den Reichthum der Kupferschieferlager und Kupfererzgänge, aus denen sie der Bergmann für die Kupferhütten gewinnt.

Bleiglanz, gewöhnlich silberhaltig, ist ein bleigraues, glänzendes Schwefelblei, das wichtigste Bleierz, welchem auf Lagern und Gängen an vielen Orten nachgestrebt wird. Oft kommen mit ihm die silberhaltigen Fahlerze vor, welche mit Schwarz- und Rothgültenerz und Silberglanz die wichtigsten, aber seltenen Silbererze bilden. Gediegenes Silber ist wie gediegenes Gold eine Seltenheit, das letztere findet sich am häufigsten mit gediegenem Platin im Sande. Der Bleiglanz ist sehr oft vereinigt mit Zinkblende, einer Verbindung von Zink und Schwefel, braun und glänzend von Ansehen, welche in neuerer Zeit zur Zinkbereitung mit benutzt wird.

Zinnober ist das rothe Schwefelqueckſilber, welches zur Queckſilberdarstellung dient. Andere Schwefelmetalle, wie Spießglanz (Schwefelantimon) und Wismuthglanz (Schwefelwismuth), sind Seltenheiten und werden nur nebenbei mitgewonnen.

Die für den Bergbau wichtigsten Arsenmetalle sind Kobalt (Speiskobalt, Kobaltglanz), aus dem eine blaue Farbe, die Smalte, bereitet wird und Kupfernickel (Arsenikkupfer), worin ein Hauptbestandtheil der unter dem Namen Neusilber bekannten Metalllegirung, das Nickel, enthalten ist.

Alle diese Erze und Metallverbindungen sind aber ursprünglich nur in höchst geringer Menge den Gesteinen beigemengt, so daß sie oft kaum durch die chemische Analyse nachgewiesen werden können. Die schaffende Natur hat jedoch Mittel und Wege gefunden, sie an einzelnen Stellen des Gebirges auf Erzlagern und Gängen

anzusammeln, so daß sie bergmännisch gewonnen werden können. Wir werden diesen interessanten Gegenstand gelegentlich des Grubenbesuches noch weiter besprechen und bemerken hier nur noch, daß diejenigen Formationen, in denen der Stoffwechsel am längsten thätig gewesen ist, die ältesten Formationen der krystallinischen Silikatgesteine und die ersten Sedimentgesteine, die silurische und devonische, die Steinkohlen- und permische Formation, die reichsten Lagerstätten umschließen, und daß die Fundstätten der edeln Metalle und Edelsteine ausschließlich an diese oder deren noch auf ihnen ruhende Schuttmassen, die Seifen, gebunden sind.

Gewinnung. Bevor nun ein Bergwerk angelegt wird, muß man sich von der Existenz der Erze Ueberzeugung verschaffen. Der mit der Geologie vertraute Bergmann kennt die Gesetze, welchen die Anordnung der erdigen und metallischen Mineralien unterworfen ist; er sucht deshalb nach gewissen Regeln, das heißt, er schürft und bedient sich dazu entweder des Erdbohrers oder er zieht tiefe und lange Gräben (Schurfgräben) an der Oberfläche, um das Ausgehende der Lager und Gänge zu entblößen und die Ausdehnung derselben, ihr Streichen und Auffetzen, festzustellen. Ehemals verbargen schlaue Bergleute ihr Wissen in das Gewand des Geheimnisses und suchten mit der Wünschelruthe die Erzlager.

Die Wünschelruthe ist eine gabelförmig gespaltene Haselzwiesel oder auch ein gebogener dünner Stab, eine Ruthe, die in beiden Händen nach aufwärts getragen wird, und die durch zuckende Bewegungen zu erkennen geben soll, ob ihr Träger sich in der Nähe von Erz- oder Wasseradern, oder auch in der Nähe anderer Gegenstände, deren Finden gerade wünschenswerth ist, befindet.

Es ist mit ihr ein ähnlicher Unfug wie mit dem Tischrücken getrieben worden, denn sie sollte im Stande sein, auf alles nur Mögliche zu antworten. Die Bereitung dieses Zauberstabes geschah unter besonderen geheimnißvollen Beobachtungen. Die kräftigsten Wünschelruthen mußten unter dem Beten des Ruthensegens Nachts 12 Uhr in der Johannisnacht oder in der Nacht zum Neujahr und womöglich nackend geschnitten werden. Sie wurden förmlich getauft und mit Namen versehen; eine kräftige Ruthe war besonders hochgehalten. Ihr Gebrauch ist sehr alt, und wenn auch nicht, wie die Ruthengänger selbst behaupten, Mosis Stab, mit dem er Wasser aus dem Felsen der Wüste geschlagen, ein solches Instrument gewesen ist, so kannten doch schon die alten Römer den Gebrauch derselben. Seit dem fünfzehnten Jahrhundert wurde sie in Deutschland, wo ein schwunghafter Bergbau betrieben wurde, häufig zu Rathe gezogen, allein nicht blos von den Bergleuten selbst, sondern häufig von Schatzgräbern, und wie uns erzählt wird, ganz besonders auch von den frommen Landsknechten und dem Soldatenvolk des dreißigjährigen Krieges, welches nach einem Chronikenschreiber „mit den beschworenen Zauberruthen fast alles Geld, so sich unter Dach befunden, ausgelochert und manchem armen Mann dadurch wehe gethan und betrübet".

Mit der Wünschelruthe wird aber nur den Leuten das Geld aus der Tasche geholt und es bedienen sich ihrer nur Solche, denen man sie auf den Rücken zu schmecken geben sollte. Freilich entdecken die Ruthengänger z. B. oft Wasser, allein dazu brauchten sie den Firlefanz nicht. Gewöhnlich wissen sie, weil sie als alte Bergleute sich eine gute Beurtheilung der Erdschichten in ihrem Berufe angeeignet haben, wo Wasser zu finden ist, schon durch eine oberflächliche Betrachtung der Bodenverhältnisse und sie lassen ihre Ruthe nur schlagen, um sich als allein im Besitz geheimnißvoller Künste zu zeigen. Die Erfahrungen der Geognosie, Kompaß, Hammer und Erdbohrer sind sicherere Bürgen für das Gelingen einer bergmännischen Unternehmung als alle Ruthengänger zusammen. Doch wir müssen nach dem Schachthause eilen, um die *Einfahrt der Bergleute* nicht zu versäumen.

Wir schreiten über mächtige Anhäufungen von scharfkantigem Gestein, worin wir Quarz, Spath und Schiefer gemischt wahrnehmen. Es ist die aus dem Bergwerke entfernte unhaltige Gesteinsmasse hier rund um den Schacht angesammelt worden und hat sich mit der Zeit zu einem kleinen Hügel angehäuft. Der Bergmann bezeichnet einen solchen Gesteinshaufen mit dem Worte Halde.

Im Schachthause hat die Arbeit bereits begonnen, die Bergleute sind schon eingefahren, d. h. an den in dem senkrecht in die Tiefe gegrabenen ausgemauerten brunnenartigen Schachte angebrachten Leitern oder Fahrten hinabgestiegen. Wir finden noch den Bergmeister, einen der obern Beamten, welcher uns die Besichtigung der Grube gestattet und zum Führer einen jüngeren Mann, den Steiger, beigiebt. Dieser versieht uns zuerst mit den weiten leinenen Kleidern, den Grubenkitteln, dem gegen Nässe schützenden Grubenleder und dem Schachthute, zündet unsere Blenden, laternenartige Lampen, an und führt uns nach dem Schachte. Da sehen wir zuerst die Maschine, mittelst welcher Gestein und Erz aufgewunden werden. Es ist der Pferdegöpel (Fig. 32), vielfach im Fabrikbetriebe angewandt und aus einem mit einer senkrechten, drehbaren Axe verbundenen tonnenförmigen Gerüst der Trommel bestehend. Die Welle trägt den Tummelbaum, an welchen ein oder mehrere Pferde gespannt werden, die stets im Kreise die Trommel drehen. Auf einer Seite windet sich das Grubenseil auf, an der andern ab. Größere Göpel werden durch Wasser- und Dampfkraft in Bewegung gesetzt. Die starken Hanf-, Draht- und Kettenseile, welche die schweren Gefäße aus den Tiefen herausheben, laufen über Cylinder oder konische Wellen, sogenannte Seilkörbe, auf die sich das Seil spiralförmig aufwickelt.

Fig. 32. Ein Pferdegöpel.

Wollen wir aber all' die Schätze heben sehen, die aus dem Innern der Bergwerke uns zu Tage gefördert werden, so müssen wir den Fuß auf die Sprossen der Leiter heben, die uns tief hinabführt in die Werkstätte unterirdischen Fleißes, in das dunkle Bergwerk. Hier ist es, wo der unermüdliche Mensch dem Schooße der Erde die kostbaren Metalle entwindet, die hundert Mineralien entreißt, denen er zu seinem Nutzen und zu seiner Bequemlichkeit die verschiedenartigste Verwendung giebt. Viele hundert Fuß tief unter dem freundlichen Lichte der Sonne erblicken wir ein reges Leben, eine rastlose Thätigkeit. In schwarzen klaffenden Schlünden, umgeben von rauhem, festem Gestein, arbeiten diese fleißigen Bergleute, und hundert kleine Flämmchen, nämlich die Grubenlichter, mit denen sie sich bei ihrer mühsamen Arbeit leuchten, tanzen wie Christbaumkerzen vor unseren Augen umher, tausendfach vervielfältigt im Scheine der fallenden Wassertropfen oder des glänzenden Gesteins, das, unter dem Hammer des rüstigen Arbeiters vom Felsen getrennt, diesen selbst in einen von mächtigen Pfeilern getragenen unterirdischen Dom verwandelt. Nachdem wir einige hundert Sprossen tief im Schachte abwärts gestiegen sind, gelangen wir auf das Füllort, von welchem wir in Fig. 33 eine Abbildung geben. Es ist eine Weitung neben dem Schachte, welche in einer horizontalen Strecke, einem Feldort, einer Förderstrecke, fortsetzt. Auf dem Boden der Förderstrecke liegt eine Eisenbahn, auf der ein Bergmann den Hund, einen vierräderigen Wagen mit Erz gefüllt, fortschiebt. Ein anderer Bergmann, der Anschläger, füllt das Erz in Gefäße, welche mittelst Kette und Seil durch den Pferdegöpel den Schacht hinauf gefördert werden sollen. Indem wir uns hier etwas ausruhen, giebt

der gefällige Steiger die gewünschten Erklärungen, er zeigt uns auch den Kunstsatz, die Wasserpumpe, welche sich vorn im Schachte, dicht neben der Leiter oder Fahrt, auf welcher wir herabgestiegen sind, befindet, und das Kunstgestänge, was den Kolben der Pumpe bewegt. Der Kunststeiger hält eben Inspektion, wir gewahren ihn, wie er aus der Tiefe herausfährt; er wird uns später, nachdem er seine Besichtigung beendet hat, weiter belehren, denn vorher muß er sich überzeugen, ob die Wasserkunst noch gut im Stande ist. Sollte sie versagen, so würden die Grubenwasser aufgehen (anschwellen) und die Bergleute an der Arbeit hindern.

Der Steiger führt uns nun dahin, wo die Häuer schon rastlos thätig sind.

Fig. 33. Das Füllort.

Wir finden einen solchen Mann vor Ort (Fig. 34), wie er sich den Erzgang, den er aushauen soll, betrachtet. Mit Staunen und Bewunderung erfüllt uns der Anblick, denn das edle Erz liegt in Adern, die sich hier und da zu Höhlungen erweitern, worin zierliche Kryſtallisationen Glanz und Farbenspiel erzeugen; es liegt in Fünkchen und Körnchen im Gesteine, und die phantastischen Erzählungen, die wir aus unserer Kindheit von den Schätzen und Palästen der Kobolde noch mit uns tragen, sie scheinen ihre Bestätigung zu erhalten, wenn uns aus der glitzernden, strahlenden Decke von allen Wänden der tausendfältig gebrochene Wiederschein unsers Grubenlämpchens entgegen flimmert. Gold und Silber, auch edle Gesteine scheinen uns massenhaft zu umgeben, aber leider täuscht zumeist werthloser Flitter unsere Augen. Die „reichen" Erze treten sparsam auf; was wir sehen, ist häufig nur goldglänzender Schwefelkies oder Kupferkies oder silbernstrahlender Arsenikkies, während die unscheinbarsten Erzstücke, die der Laie kaum aufheben würde, häufig die Mühen des Bergbaues am meisten lohnen.

„Wie sind denn die Erze hier als Adern im Berge entstanden und wie wird es möglich, sie zu verfolgen?" fragen wir wißbegierig unsere Begleiter. Aber kaum dürfte es einen Gegenstand noch auf der Erde geben, dessen Erscheinung, trotzdem wir sie überall zu beobachten Gelegenheit haben, uns so viele Möglichkeiten der Erklärung darböte. Wir haben im Eingange dieses Kapitels eine Ansicht über die Wanderung der *Stofftheilchen*, die im Innern der Erdrinde, ja selbst innerhalb der festen Gesteine

noch stattfindet, ausgesprochen, allein das Auftreten der Erze ist so mannichfach, und so verschieden ist die Art ihres Vorkommens, daß wir auch die Bildungsweise der Erzgänge, der Stöcke oder Lager uns verschieden vorstellen können. Und so verschiedenartig, wie ihr Entstehen, so verschiedenartig ist auch die Erscheinung, in welcher die Erzlager uns gegenüber treten. Die Weite der Erzgänge oder Adern wechselt von wenigen Linien bis zu mehreren Ellen; ihre Länge erreicht mitunter viele Stunden; ihr Ende in der Tiefe kennt man nur bei wenigen. Wenn sie mehr oder weniger regelmäßige Schichten bilden, heißen sie Bänke oder Flötze; diese liegen oft wagerecht, oft auch schräg gegen den Horizont geneigt; man nennt dies das Fallen des Flötzes, während das Streichen die Richtung nach einer oder der andern Himmelsgegend bezeichnet. Die Dicke einer solchen Schicht heißt ihre Mächtigkeit und die sie von oben begrenzende Bergschicht das Hangende, die untere Grenzschicht das Liegende. Streicht ein anderer Gang von taubem Gestein durch das Flötz, das sich jenseits wieder fortsetzt, so heißt solcher ein Trappgang.

Fig. 34. Bergmann vor Ort.

Arbeiten, Werkzeuge und Maschinen. Gewöhnlich leiten äußere Anzeichen auf das Vorhandensein von Lagerstätten hin, indem dieselben entweder zu Tage ausgehen oder durch abgelöste Bruchstücken, Fundstufen, sich zu erkennen geben. Hat man eine Lagerstätte durch das Ausgehende angedeutet gefunden, so muß man ihr stracks einfach nachgehen, sie zu entblößen suchen. Ist der Stock gefunden, so sucht man sein Streichen, Fallen und seine Mächtigkeit zu ermitteln durch Schürfen, wobei die Erde in senkrechter Richtung geöffnet wird, oder, indem man ihm mit Röschen, grubenartigen Vertiefungen, auf größere Länge geführt, nachgeht. Ist das Lager wirklich bauwürdig, so geht man flugs an den Abbau und wendet zur Aufwindung des losgearbeiteten Gesteines zunächst den Haspel (s. Abbild. Fig. 34) an. In Fällen, wo ausstreichende Gänge, metallhaltiges Wasser oder dergleichen auf etwa zu findende Mineralien aufmerksam machen, betreibt man die Versuchsarbeiten durch Bohren, wovon wir schon im vorigen Abschnitte gesprochen haben.

Beim Weiterbau in die Tiefe prüft der Bergmann mit besonderer Aufmerksamkeit das Gestein und nach der Haltbarkeit desselben richtet er sich mit Zimmerung und Mauerung der Schachte und Strecken. Zu welcher Sicherheit er darin gelangt, lehrt ein Blick auf die Bergstädte Freiberg, Marienberg, Klausthal, Andreasberg ꝛc., welche vom Grubenbau zum Theil unterfahren sind, sowie auf Schemnitz und Wieliczka, deren Gebäude auf der dünnen Schale eines wabenartig ausgehöhlten Bodens stehen; mehrere Zinn- und Kupfergruben in Cornwall, manche Cumberland'sche Steinkohlenwerke werden sogar beträchtlich weit unter dem Meeresboden betrieben.

Je nach Art der Berge benennt der Bergmann auch das zu bearbeitende Gestein; ebenso sind die Werkzeuge, deren er sich bedient, sehr verschieden; er nennt letztere Gezähe. Nach dem Zusammenhalt der Zerklüftung und Härte lassen sich die Gewinnungs-

arbeiten in fünf Hauptabtheilungen, für deren jede eine besondere Art von Häuerarbeit gebräuchlich, bringen: a) rolliges Gestein wird durch Wegfüllen, b) mildes durch Keilhauen, c) geprägtes durch Schlägel und Eisen, d) festes durch Bohren und Schießen, e) höchst festes durch Feuersetzen gewonnen. Die Arbeit des Wegfüllens findet ihre Anwendung bei Dammerde, Seifengebirge, Sand, Grus, Gems, Braunkohlen ꝛc. und bereits aufgestürzten Berggütern, die nach einem andern Ort gebracht und wobei einfach Schaufeln, Kratzen und Tröge gebraucht werden. Keilhauenarbeit erfordert schon mehr Geschicklichkeit. Die Keilhaue bildet einen mit gut verstählter Spitze versehenen, etwas gebogenen Keil in einem Oehre mit langem Helm; sie ist das Hauptgezähe des Steinkohlenhäuers, der sie geschickt zu handhaben verstehen muß. Bei geprägem Gesteine, Kalk, Schwerspath, Kupferschiefer, Gneus, Porphyr ꝛc., wendet man Schlägel- und Eisenarbeit an. Das Gezähe besteht aus dem Schlägel — Fäustel — und dem Eisen, zwei Hämmern, von denen letzterer, der spitzige, mit dem erstern platten, 6—8 Pfd. schweren eingetrieben wird, was gewisse Uebung verlangt. Mit der Anwendung des Schießpulvers hat der Bergbau eine ganz andere Gestalt angenommen, namentlich würde ein großer Theil der deutschen Bergwerke, wegen sehr bedeutender Festigkeit ihrer erzführenden Gebirgsarten und anderer Verhältnisse, ohne die Sprengarbeit gar nicht abgebaut werden können. Zuerst wandte man das Pulver nur in Steinbrüchen an, später aber, als man mit dem Verfahren vertrauter wurde, auch in den Gruben; im Jahre 1615 schoß man zuerst in dem Freiberger Revier. Wir sehen das beim Sprengen nöthige Bohrgezähe auf der Abbildung (S. 55). Das Sprengen muß wie beim Abteufen nach einer gewissen Ordnung geschehen. Der hinterste Häuer schießt den sogenannten Steinbruch, die andern die folgenden Abtheilungen nach. Der „Ganghäuer" überwacht die Anlage der Bohrlöcher, damit nicht dem gebohrten Loche zu viel oder zu wenig (Gestein) vorgegeben wird, und in letzterem Falle die Ladung zum Bohrloche herausgeht, ohne loszusprengen. Neben dem Häuer vor Ort auf dem nebenstehenden Bilde (Fig. 36) ist ein Bergmann in voller Sprengarbeit begriffen; er hält in der einen Hand den Bohrer, den wir beim Steinbrecher schon kennen lernten, wo wir das zweimännische Bohren durch eine Abbildung erläuterten. Im Innern der Bergwerke handhabt aber der Bergmann, wozu ihn oft schon der beschränkte Raum nöthigt, den Bohrer fast immer allein. Er setzt das Bohreisen, deren er viele von verschiedener Länge und Form, als Meißel-, Kreuz- und Kolbenbohrer, nach einander gebraucht, auf das feste Gestein und führt mit dem Schlägel kurze, kräftige Schläge. Bald splittert das Gestein, und indem der Berghäuer seinen Bohrer fleißig dreht, entsteht eine kreisrunde Vertiefung oder Zubrüstung, endlich ein Loch, das er immer tiefer macht, je nach der Größe des Steins, welchen er absprengen will. Jetzt ist das Bohrloch tief genug, etwa 16—24 Zoll und 1—1¼ Zoll weit. Nun reinigt er es, füllt es mit der

Fig. 35. Ein Grubenhaspel.

gehörigen Menge Pulver, ungefähr $^1/_3$ seiner Tiefe, setzt die Raumnadel ein, bringt oben auf die Ladung einen Pfropf von Papier, oder besser, er steckt in das Loch eine fertige Patrone mit $6^1/_3$ Loth Pulver und verrammelt den Raum über dem Pulver fest mit getrocknetem Lehm mittelst eines eisernen Stabes, des Stampfers. Damit in der Verrammelung oder dem Besatz noch eine Oeffnung bleibt, durch welche das ganz unten befindliche Sprengpulver entzündet werden kann, wird gedachte Patrone an die 18—24 Zoll lange kupferne Raumnadel gespießt, nachdem dieselbe durch ein enges Schilfrohr hindurch geschoben worden, welches deren Berührung mit dem Gestein verhindert; sie bleibt im Bohrloche, bis dieses ganz zugerammelt ist. Diese Umhüllung schützt vor dem Feuerreißen, d. h. vor einer freiwilligen Entzündung. In die entstehende kleine Röhre durch den Besatz wird der Zünder gesteckt, ein mit Pulver gefülltes Schilfröhrchen, oder ein Sicherheitszünder, eine Hanfschnur mit Pulverbrei. Am vordern Ende des Zünders ist ein Stückchen starker Schwefelfaden, das Schwefelmännchen, angeklebt, welches angezündet wird. Ist dies bewerkstelligt, so flieht der Arbeiter so schnell als möglich in sicheres Versteck — ein Augenblick verfließt, man hört einen dumpfdröhnenden Knall, das Ort ist mit Pulverdampf gefüllt. Kaum aber hat sich derselbe verzogen, so zeigt sich die furchtbare Wirkung der wenigen Loth Pulver, einer einzigen Ladung. Mächtige Steinklumpen und Brocken liegen umher, und wenige Sekunden reichten hin, eine Arbeit zu vollbringen, die vor Anwendung des Pulvers wochenlange, harte Arbeit erfordert hätte. Jährlich werden bei der Sprengarbeit in Freiberg im Durchschnitt 3000 Ctr. Pulver gebraucht, da gegen 2 Millionen Bohrlöcher weggethan werden, und in einer einzigen mexikanischen Grube, der von Gallega, im Jahre 1833 nicht weniger als 384 Ctr. — In den schwedischen Eisengruben brennt man zu gewissen Tageszeiten — in Danemora zu Mittag, wenn die Arbeiter sich zur Ruhestunde heraufbegeben — ganze Batterien auf einmal los. Besondere Glocken geben Warnungszeichen; nach kurzer Stille bricht plötzlich aus den Tiefen ein furchtbarer Donner hervor, der lange nachhallt in den Felsklüften und hundertfältige Echo's wach ruft. Zuckende Blitze erleuchten das unterirdische Gebiet; es folgt Schlag auf Schlag gleich Kanonensalven, während einer Viertelstunde zittert der Boden, die nächste Umgebung schwankt wie bei Erdbeben; Gestein- und Erzstücke fliegen aus schwarzen Rauchwolken empor und werden mitunter über den Rand der Gruben geschleudert; krachendes Geräusch verkündet das Einstürzen der Felsmassen in den Tiefen. Der Schlund, welcher am Eingang in das Bergwerk zu Falun dem Besucher entgegengähnt, giebt ein mächtiges Beispiel von jener Gewalt, mit der das sprengende Pulver die Erde zerreißt. Neuerer Zeit dient der elektrische Funke zum Losbrennen der Patronen und Schüsse, besonders unter Wasser.

Fig. 36. Häuerarbeiten.

Eine andere Gewinnungsmethode ist das Feuersetzen, das älter ist als die Sprengarbeit, zwar sehr theuer, aber bei pöltzigem Gestein als letztes Mittel noch an vielen Orten, z. B. in norwegischen Bergwerken, zu Altenberg und Felsöbanya, im

Rammelsberge bei Goslar, angewendet werden muß. Der Zweck, den man hierdurch erreichen will, ist, den mehr als eisenfesten Berg zu trennen, indem durch die heftige Hitze alles Wasser und andere flüchtige Substanzen, welche in den Zwischenräumen enthalten sind, ausgedehnt werden und das Gestein zerreißen. Man errichtet hierzu auf der Sohle der untern Fläche einer Strecke eine Art Scheiterhaufen in Form eines Rosts oder einer Pyramide, entzündet denselben und läßt ihn ausbrennen. Dadurch werden die Felsmassen sehr erhitzt, ausgedehnt und mürbe; es entstehen Risse überall hin, Schalen und ganze Wände ziehen sich los, brechen zusammen, und nun dienen Brechstangen, Fäustel und Eisen, um Erz und Gestein wegzunehmen, welches letztere anschaulich auf S. 60 bei „Abbaumethode und Stockwerksbau" dargestellt ist. Gewöhnlich setzen die Häuer Sonnabend Mittags solche Feuer, lassen sie Sonntags ausbrennen, so daß am Montag ihre Arbeit wieder beginnen kann, weil hinreichender Berg für eine Woche durchgebrannt ist. Einen schauerlich schönen Anblick gewährt solch ein Haufen von 10—12 Feuern auf einer Strecke in verschiedener Höhe, jedes mindestens aus 1 Klafter Holz bestehend. Mit ihren Gluten erfüllen sie den ganzen Raum, feuerzüngelnd an die Firste leckend und immer heftiger und loher brennend, je mehr die halbnackten Bergleute, gleich Feuergeistern, hinter eigenthümlich ausschreitenden Schatten die Flamme schüren, bis sie, vom Rauch vertrieben, die Strecken verlassen, indeß erstere vollends durchglühen. Der theuern Holzpreise wegen wendet man aber das Feuersetzen nur dann an, wenn andere Mittel nicht ausreichen. Hannibal ließ bereits bei seinem Zug über die Alpen große Felspartien durch Feuersetzen räumen; freilich kosteten ihn damals die ungeheuren Holzmassen nichts. In beschränkterer Weise wird auch das Wasser angewandt, um die erzführenden Gesteine zu brechen. Es ist dies freilich nur da möglich, wo entweder zeitweilig eintretende große Kälte das in die Ritzen und Spalten eingegossene Wasser rasch gefrieren macht, oder wo die Erze in einem lehmigen, thonigen oder sandigen Mittel eingebettet liegen, welches noch nicht die feste Gesteinsbeschaffenheit erlangt hat, wie die alluvialen Anschwemmungen, in welchen sich die reichen Goldfelder finden.

Grubenbau, Stollen und Schachte. Während unserer unterirdischen Rast erfahren wir in Betreff des Grubenbaues, daß es drei Arten desselben giebt, nämlich Tage-, Stollen- und Schachtbau, die wir nun, uns schon im letztern befindend, einzeln betrachten wollen.

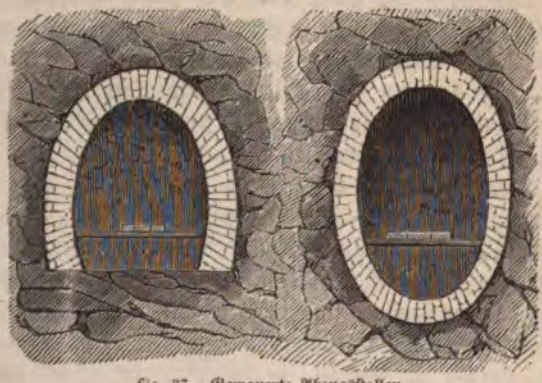


Fig. 37. Gemauerte Abzugsstollen.

Liegt das Berggut, das man abbauen will, nicht merklich tief unter der Erdoberfläche, wie dies z. B. bei Schiefer-, Sandstein-, Kalk-, auch Eisensteinbrüchen (auf Rasen- und Wiesenerz) vorkommt, so baut man unter offenem Himmel, „zu Tage" ab. In diesem Falle wird nur das deckende Erdreich, der fruchtbare Boden, weggeräumt, und die Arbeit geschieht mit Keilen, mittelst Sprengens u. s. w. Indessen ist der Tagebau, obwol die natürlichste Art, nur selten anwendbar, da nur wenige Mineralien so dicht unter der Oberfläche liegen, daß man sie auf diese leichte Art erreichen kann. Im Gegentheil muß gewöhnlich tief in das Innere eingedrungen werden, um an den Ort zu kommen, wo man die eigentliche Ertragsarbeit beginnen kann. Große

ne sind auf den mächtigen Eisensteinlagern bei Kladno in Böhmen, im Ural in den, auf vielen nassauischen und rheinischen Eisen- und einigen Kupferbergwerken, n Bleigruben in der Eifel, auf den reichen Galmei- und Bleigruben bei Scharlei, witz in Oberschlesien und Altenberg bei Aachen.

iegt die Lagerstätte hingegen so, daß man sie durch einen wagerechten, oder steigenden oder fallenden Gang erreichen kann, so treibt man einen Stollen Tage in das Innere des Berges herein, wo er sich dann in mehrere Abbaue ken) oder einzelne Abtheilungen (Flügel) theilen kann. Durch das Tragwerk sind en meist in zwei getrennte Räume geschieden: der , die Wassersaige genannt, zur Wetterung und abführung dienend, während auf dem obern en und gefördert wird. Man sondert sie in und Tage-, in Erb- und Revierstollen. Erstere t auf kurze Entfernungen geringe, letztere auf Längen bedeutende Teufen ein. Erbstollen müssen iglich um 10 Lachter (1 Lachter = 7 Fuß) und Spanne unterteufen, sollen sie den höher ge- t die Erhebung des Stollenneuntels abschneiden. ohe Wichtigkeit der Stollen besteht darin, daß Wasserabführung, Verminderung der Wasser- teufen, zur Wetter- Zu- und Abführung für Grubenreviere dienen. Die Länge der Stollen steigt von einigen Lachtern bis len Tausenden. Auf den im Freiberger Reviere befindlichen und deren Flügel- kann der Wanderer auf mehrtägige Entdeckungsreisen ausgehen, denn der ürstenstollen mit seinen nach allen Hauptgruben abgehenden Oertern allein hat änge von einigen 20 Stunden. Daß zu solchen Anlagen Jahrhunderte Zeit und eßliche Arbeiten erforderlich wird dem Leser von selbst hten. Durch den Georgs- am Harze, welcher, 1777 ten, in 22 Jahren von ergstadt Grund bis in die Karolina bei Klausthal en wurde, eine Länge nehr als 5 Stunden hat 50 Lachter Teufe einbringt, n mit einem Male auf losenhofer Zuge 15 Wasser- , mehrere Schächte und kunstsätze abgeworfen und h große Ersparniß erzielt. benso großartige Anlage ist anzensstollen zu Schemnitz, m kolossalen Theresienschachte 200 Lachter Teufe verleiht. Der genannte Fürsten- ist das Werk von sechs Jahrhunderten; dieser und der kürzere Thelersberger , mit Einschluß aller Flügel, eine Länge von mehr als 22 Meilen. In Alten- fährt man auf dem dort befindlichen Zwitterstocksstollen an und in der nächsten Geising wieder aus. Am Rathhausberge im Salzburgischen geht der berühmte 0 Fuß lange Christophsstollen durch den ganzen Berg hindurch. Sehr bemerkens-

Fig. 38. Eine gemauerte Förderstrecke.

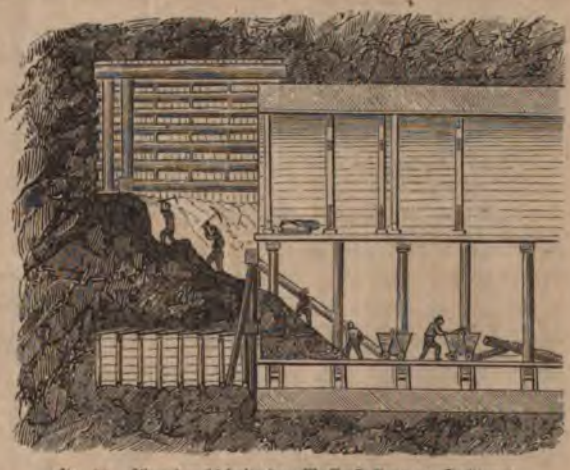


Fig. 39. Längsdurchschnitt des Wasserstollens zu Saltwood.

werth ist noch der neue Rothschönberger Stollen unter Freiberg, dessen Länge ziemlich 20,000 Lachter beträgt und der über 1½ Mill. Thaler kostet. Obgleich an acht verschiedenen Punkten gleichzeitig von sogenannten Lichtlöchern (Schächten) aus begonnen, so ist er doch, trotzdem schon mehr als funfzehn Jahre an ihm gearbeitet worden, noch nicht vollendet. Er wird für den Freiberger Bergbau von größtem Nutzen sein, da er viel tiefer liegt, als die jetzigen Stollen, und alle Grubenwasser abzuzapfen vermag. Seine Mündung (Mundloch) liegt im Triebischthale, unfern Meißen.

Fig. 40. Ein Fahr- und Förderschacht.

Die Decke einer Strecke oder eines Stollens nennt man Firste, den Boden Sohle, die Seiten Ulmen. Man geht auf einer Pfostenleitung, Tragwerk genannt; das Ende der Strecke heißt Ort.

Außer diesen horizontalen Gängen treffen wir in den Bergwerken Aufgänge nach dem Tageslicht, sogenannte Schachte. Gleich zu Anfang senkt man von dem Ausgehenden des Ganges einen solchen Schacht ab, der nichts weiter ist, als eine mehr oder weniger senkrechte, brunnenartige Oeffnung, mit rechtwinkelig vierseitigem Querschnitt, gleich der Feueresse. Je nach dem Gebrauch belegt man die Schächte mit den Namen Untersuchungs-, Kommunikations-, Wetter-, Zieh-, Treibe-, Kunst-, Stangen-, Hänge-, Tageschächte und Lichtlöcher. Ist ein Schacht zugleich Kunst-, Treibe- und Fahrschacht, so wird er Hauptschacht genannt. Unser Bild Fig. 40 zeigt einen solchen im Durchschnitt. Bei A sehen wir Bergleute in der Tonne anfahren, in B werden letztere mit Gestein gefüllt, und C zeigt eine Glocke zum Signalgeben nach oben.

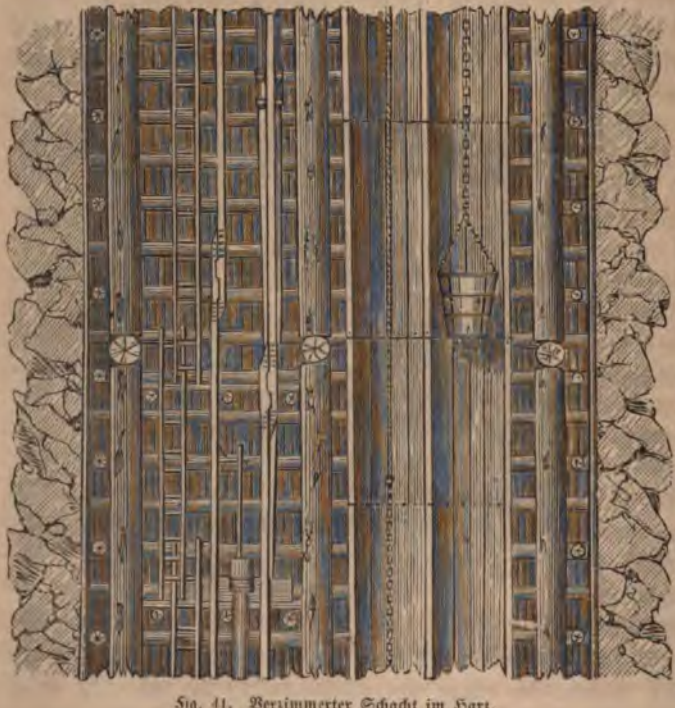


Fig. 41. Verzimmerter Schacht im Harz.

Gewöhnlich dienen solche Schächte nicht dazu, daß ihnen selbst die gutzumachenden Erze entnommen werden sollen, sondern man baut sie, entweder um die Arbeiter vor Ort zu bringen, und dann sind sie Fahrschächte, oder um die Erze darin an die Oberfläche der Erde zu schaffen, und dann nennt man sie Förderschächte; oft aber werden auch Schächte über Stollen und *Strecken abgeteuft*, in welchen der Luftwechsel nicht anders herzustellen ist, und solche

ıennt man Wetter- oder Luftschächte, auch Luftlöcher. Andere Schächte
ıen auch zur Förderung der Grubenwasser aus dem Tiefsten, und heißen
oder Maschinenschächte. Sehr oft erfüllt auch ein Schacht doppelte
mentlich sind die Fahrschächte fast immer auch Förderschächte.

Schachtabteufen muß die Regel festgehalten werden, daß die Richtung in
nit dem Streichen beständig einen rechten Winkel macht (saigerer oder Richt-
ınst heißt der Schacht in seine Stöße verzogen (donlegig); behält derselbe in
ıse nicht ein und dasselbe Streichen, so nennt man ihn windflügelig. Bei
ıngs- und Förderungsschächten üben beide Unregelmäßigkeiten große Nach-
oße Schachtanlagen findet man im sächsischen Erzgebirge, am Harze, in
nd Belgien. Der Silberseegner Richtschacht ist seiner Länge nach in die
ı Abtheilungen, den Treibe-, Fahr- und Maschinenschacht, getheilt. Der
ht hat 2 Lachter; der Maschinenschacht, in welchem doppelte Wassersäulen-
stehen, nach Erforderniß $1\frac{1}{2}$—3 Lachter Länge, bei 1 Lachter Normalweite.
se beträgt 1180 Fuß. Wie kunstvoll und
che Schächte durch Zimmerarbeit hergestellt
igen uns die Abbildungen Fig. 41 und 42,
eich die Fahrten, Förderungs- und Wasser-
tänge klar veranschaulichen.

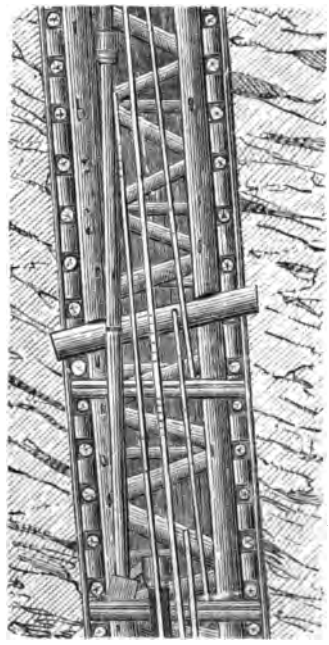


Fig. 42. Verzimmerter Schacht im Harz.

: oben schon sahen wir Abbaue; diese sind
Auf Gängen richtet der Bergmann Strossen-,
ıd Querbaue, auf Lagern Strebe-, Pfeiler-,
irfel-, auf Stöcken Bruch- und Stockwerks-

Das nimmt unsere Aufmerksamkeit am
ınspruch. Strossenbau bildet von weitem
nkeliges Dreieck. Man beginnt in einer
durch Abteufen mit einer tiefern (Gesenke)
ung steht, so daß ein Erzmittel von 10 bis
Stärke und beliebiger Länge von allen
emacht stehen bleibt. Ein Lachter unter der
obern Strecke beginnen zwei Häuer die ganze
herauszuschlagen. Sobald sie einige Lachter
recht) fortgerückt sind, legen sie 7 Fuß (so-
Lachter), tiefer wieder zwei im Rücken der
auf gleiche Weise arbeitend. Nach hinläng-
Vorrückung wird auch die dritte, vierte u. s. w.
ıonnen. Dadurch bekommt der Bau das
ıer großartigen Treppe. Die neben den Erzen und Pochgängen fallenden
:tel (nutzlose Steinstücke) werden als Berge über den Köpfen der Arbeiter
ıchte Kasten verstürzt, d. h. rücklings geschüttet. Unsere Abbildung Fig. 43
ıas Innere eines im Abbau begriffenen Erzlagers. In der unterhalb des
Stollens gelegenen Partie sind die tauben Gesteine auf Hürden über den
Bergleute verstürzt; in der oberen Hälfte dagegen bilden sie förmlich eine
che zwischen sich und dem anstehenden festen Gesteine häufig nur einen
aum läßt. Es ist diese Art der sogenannte Förstenbau, der sich vom
dadurch auszeichnet, daß das Erzmittel eben von unten nach oben ange-
herausgehauen wird; er hat das Ansehen einer Treppe von der Kehrseite.
ın werden ebenfalls von Lachter zu Lachter abgetheilt, heißen aber Förster-
: Sicherung der Räume verwendet man nicht allein Zimmerung und

Mauerung, ſondern läßt wol unten eine Bergveſte ſtehen. Beim Querbau wird am Liegenden der Lagerſtätte eine Strecke, welche mit dem Förderſchacht in Verbindung ſteht, getrieben, das ganze Mittel in mehrere horizontal über einander liegende, 1 Lachter hohe Stöcke gebracht und hierauf einer in Angriff genommen. Nunmehr baut man ab auf rechtwinkelig von der Förderſtrecke nach dem Hangenden laufenden, 6—9 Fuß breiten Oertern (Querſtroſſen), indem das fallende, taubende Mittel (der todte Mann) zur Seite verſtürzt, die Ausfüllung aber ſofort bewirkt wird, wenn die ganze Querſtroſſe ausgehauen iſt. Strebebau wird ſöhlig ſchmal angelegt und die umfahrene Flötzmaſſe der Streb genannt. Die Streben ſind eigentlich liegende Stroſſen, in denen die Bergleute, anſtatt aufrecht, in liegender Stellung mit Keilhauen ꝛc. über die Achſel arbeiten.

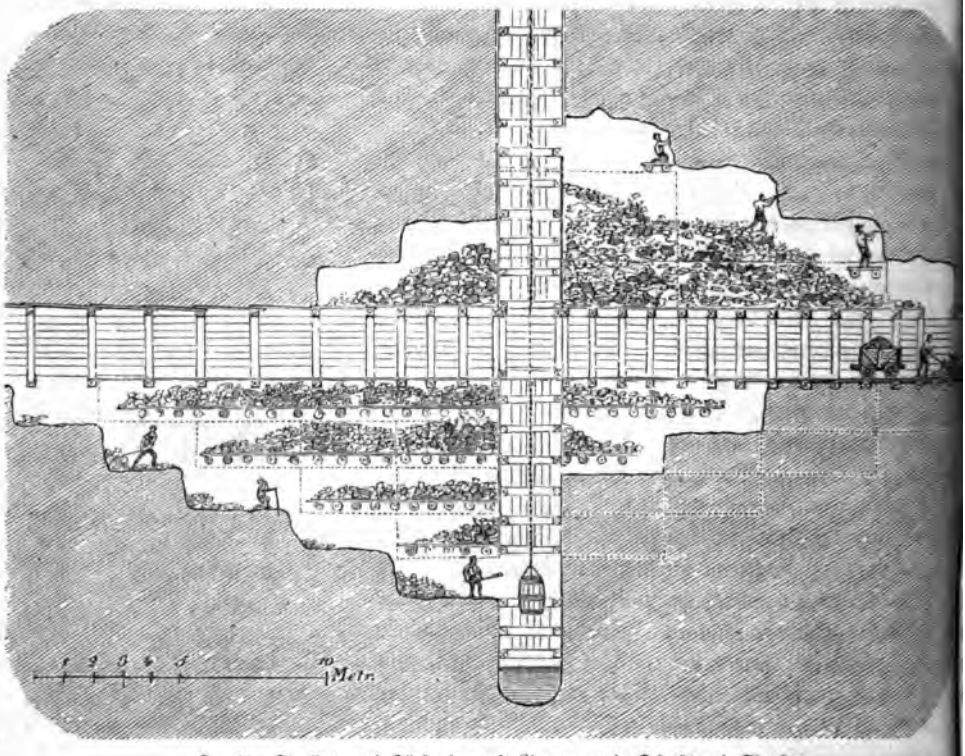


Fig. 43. Stroſſen- und Förſtenbau mit Zimmerung in Schacht und Strecken.

Sehr anſtrengend und unbequem iſt dieſe Arbeit, wobei die Häuer die leeren Berge unmittelbar hinter ſich verſtürzen. Der Pfeilerbau erfordert, daß erſt eine Grundſtrecke getrieben und 2—5 Lachter unter derſelben die Sumpfſtrecke zum Waſſerſammeln angelegt, von erſterer aus Bremsberge (geneigte Fahrbahn) oder Diagonalen ausgelängt, als Strecken bis zu einer künſtlichen Grenze durchgeführt werden; dann nimmt man die äußerſten Enden zuerſt in Angriff und läßt regelmäßig Pfeiler dazwiſchen ſtehen. Beim Stoßbau wird vom Schacht aus von 10 zu 10 Lachter eine wagerechte Strecke zu beiden Seiten der kurzen Stöße ausgelängt mit 1 Lachter Höhe. Iſt die Strecke weit genug vorgerückt, ſo wird ein neuer Streifen von 7 Fuß Höhe angegriffen, die fallenden Berge werden verſtürzt und die Förderung geht darüber weg wie beim Förſtenbau. Am unzweckmäßigſten iſt der Würfelbau, weil durch die ſtehenbleibenden Würfel die Hälfte des Materials unbenutzt bleibt, dabei verloren oder

uche" geht. Auf letzte drei Methoden wird uns der Steinkohlenbau zurück-
Stockwerksbau wird auf großen Erznieren betrieben, indem man vom
hacht in verschiedenen Sohlen Strecken oder Längenörter nach allen Richtungen
die Mittel durch Eisenarbeit, Sprengen und Feuersetzen hereinnimmt, in groß-
Richtung söhlig fortgeht, neue Stöße aufsuchend. Wenn Theile dieser weiten
u Bruche gehen, so entsteht der Bruchbau, wobei man Oerter in den Bruch
nd solche gut verpfählt, indem ein Arbeiter das Gestein aufrührt. Ist es in das
choben, so kuttet man dann die erzhaltigen Theile aus und läuft die Berge weg.
e außerordentlich leichte Gewinnung. Leider geht hienieden gar Manches zu Bruche!
ele, in der Regel die festesten Gebirgsmassen stehen von selbst so gut, daß man
ne in ihnen vornehmen kann, ohne Stützen und Ausbaue zu bedürfen. Aber
t Fälle, wo die größte Vorsicht nöthig ist, damit Menschenleben und Gruben
Grunde gehen. Um zerklüftetes und gepräges Gestein vor dem Hereingehen
rn, wendet man Zimmerung, Bergversatz und Mauerung an. Die
klinge bedienen sich einfacher Werkzeuge: des Kaukamms, Treibefäustels und der
säge. Im Allge-
zerfällt der Ausbau
olz in Strecken-
hachtzimmerung; bei
ist die Försten-,
ck- und Getriebe-
ung hervorzuheben;
dient nicht allein zur
itzung des Gesteins,
ist auch erforder-
n Fahrung und Be-
g der verschiedenen
entheile herzustellen,
urch Einsetzen von
n, Tragstempeln,
, Bolzen und soge-
hängender Zimme-
schieht. Indeß ver-
as Holz sehr leicht,
wird in die ge-
en Schächte beträn-

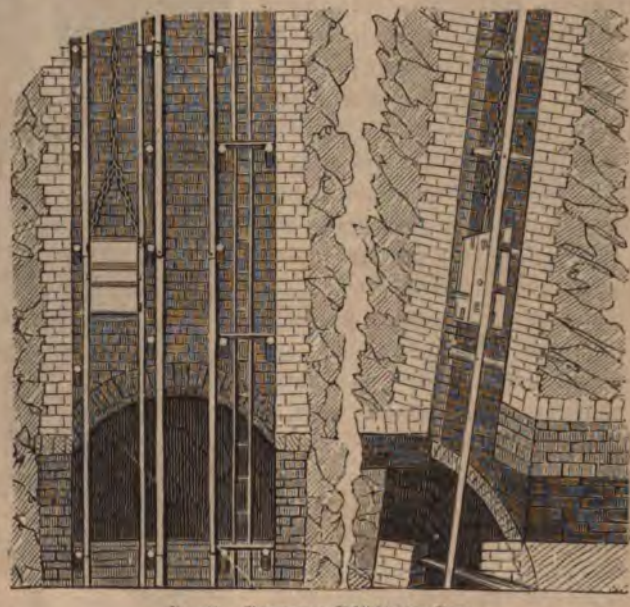


Fig. 44. Gemauerte Schächte im Harz.

asser geleitet, welches die Zimmerung immer feucht erhält, wodurch eine
Dauer erzielt wird. Unter Bergversatz versteht man die Ausfüllung der
Räume mit vorräthigen tauben Bergen, welche fest wie Mauern werden.
rwegen jenseits ewiger Schneegrenze läßt man Wasser in solche Höhlen
zu Eis gefrieren und nöthige Pfeiler daran stehen, erspart folglich die theuren
hölzer. — Mit Befriedigung betrachtet der unterirdische Reisende manche
ewölbte elliptische Mauerung und manchen kühn gespannten, sauber aus-
n Bogen. Obwol theurer als Zimmerung, sichert sie doch die Räume besser
t auf ewige Zeiten aus. Die Mauerung in der Grube ist bei weitem schwerer
r Tage; bei Strecken bildet sie flach gekrümmte Bogen, in Schachtstößen und
ist sie am zweckmäßigsten elliptisch. Auf hinlänglich festem Gestein werden
langen Schachtstößen und Füllortsöffnungen mehrere Granittragebögen einge-
verklammert, mit Ziegelbögen überspannt, darauf die Mauerung aus harten

Ziegeln und theils Bruchsteinen bis zur Hängebank ausgeführt. Eine ganz eigenthümliche Art gewährt die Senkmauer, mittelst welcher man die ausgehauenen Räume von oben nach unten befestigt, indem die Bergmaurer einen Raum zwischen zwei eichenen Kränzen ausmauern und dadurch einen Cylinder von Steinen bilden, der sich um so tiefer senkt, je mehr Lagen von Steinen oben aufgemauert werden.

Es ist eine der ersten Verpflichtungen der Bergbeamten, darauf zu sehen, daß die Grubenräume allerwärts hinlänglich gegen den Einsturz und die Arbeiter vor dem Verschütten gesichert, mithin alle Abbaue tüchtig verzimmert, versetzt und gemauert sind. Deswegen müssen Schichtmeister vorerst Grubenberichte und Betriebspläne einreichen, Geschworne jede Zeche befahren und prüfen, Obereinfahrer nochmals Alles untersuchen; unsere Abbildung auf S. 52 zeigt eine ernste Berathung darüber.

Ganz anders gestaltet sich allerdings Sache und Ausbeute dort, wo keine solche Vorsicht waltet und man, anstatt vernünftig vorzugehen, Raubbau betreibt. Um einen solchen in großem Maßstabe kennen zu lernen, müssen wir uns weit hinweg versetzen, nämlich nach Südamerika. Dort im Staate Bolivia giebt es eine der reichsten Silberminen, Potosi, die in der Zeit von 1545—1803 für fast 1500 Mill. Thaler Silber geliefert hat. Die ungemein zahlreichen Erzgänge setzen im Thonschiefer auf und führen außer Glas- und Rothgültigerz meistentheils gediegen Silber. Die Mine befindet sich auf einem 15,000 Fuß hohen Berge, dem Cerro de Potosi, wo sie ganz zufällig aufgefunden ward. Ein armer Indianer Hualpa verfolgte am Bergabhange ein Wild, aber das Thier war zu flüchtig und Hualpa, der dabei ausglitt, griff nach einem Bäumchen, um sich daran zu halten. Das Stämmchen war treulos; statt den Fallenden zu stützen, brach es ab; ja noch mehr, es verließ die Erde mit sammt der Wurzel. Jedoch der Verdruß des Getäuschten ward bald vergütet, als er in das entstandene Loch blickte; ein Klumpen gediegenes Silber lag vor ihm und noch kleinere Stücke desselben staken zwischen den Baumwurzeln. Froh trug er den gefundenen Schatz heim, die Umgebung des Bäumchens wurde ihm die Quelle eines nie geahnten Wohlstandes. Aber das Auge des Neides wachte. Einer von Hualpa's Nachbarn erforschte unter dem Scheine treuer Freundschaft sein Geheimniß und forderte halben Antheil. Als ihm Hualpa nicht die Mittel angab, wie er das Silber reinige,

Fig. 45. Silbermine zu Potosi.

rieth der falsche Freund die Fundgrube den Spaniern, und so hatten nun Beide
ıts mehr, denn die Spanier nahmen 1545 die Mine in Besitz.

In ganz kurzer Zeit entstand am Fuße des Berges eine Stadt, in welcher sich
000) Spanier ansiedelten, in deren Dienste 60,000 arme Indianer jetzt das edle
·tall für sie zu Tage fördern mußten. Ackerbau konnten sie allerdings nicht treiben,
ı auch hier, wie in anderen Gebirgsgegenden, erschien der Boden dürftig und kahl.
der That, es scheint, als könne die Mutter Erde, wenn sie in ihrem Schooße
ı Menschen köstliches Metall bereitet, nicht zugleich auf ihrer Oberfläche ihm auch
dene Früchte, die Fülle der Pflanzenwelt darbieten.

Leider ward der Bergbau in Potosi keineswegs mit Verstand betrieben, sondern
ı baute auf den Raub, indem man das Metall auf möglichst leichte Weise zu ge-
men strebte, unbedacht, ob die Sache so auch für die Zukunft Bestand haben könne.
ı Schacht ist tiefer als 200 Fuß abgesenkt worden, aber es bestehen mehr als
) Schächte. Viele derselben sind unter Wasser gesetzt; es fehlt an Maschinen, diese
ısser zu bewältigen, so daß man sich mit Abgangserzen begnügt, welche in 50 Ctrn.
ı kaum 6—8 Unzen Silber enthalten. Alle hüttenmännischen Arbeiten, Rösten,
ıalgamiren und Raffiniren, — Arbeiten, von denen wir im Folgenden sprechen
llen, — sind in den Händen unwissender Leute und nachlässig betrieben; ungeheure
ıssen Quecksilber werden verschwendet, und dennoch kaum die Hälfte des in dem
ıe enthaltenen Silbers gewonnen. Das Anfahren, Losarbeiten und Herausschaffen
ieht auf die leichtfertigste Art. Nun sollen deutsche Arbeiter die verfahrene Sache
der gut machen und durch Ueberlegung, Geschick und Ausdruck den Fluch in Segen
wandeln, wodurch sich vielleicht bald der Ertrag auf das Vielfache erheben könnte.
ız in der Nähe von Potosi wurde im Jahre 1660 auch die Mine von Yayacota
deckt, in welcher das gediegene Silber so mächtig war, daß man es mit Meißeln
rbeiten konnte. Der Besitzer dieser Mine war so freigebig, daß er seinen Lands-
ten aus Europa wöchentlich einige Tage freigab, wo sie für sich selbst Silber ge-
men konnten. Diese Freigebigkeit hatte einen schlechten Erfolg, denn bald entstand
reit unter den Suchenden. Von Worten kam es zu Schlägen, man griff sogar zu
Waffen; der edelmüthige Saledo aber, ursprünglicher Besitzer der Mine, machte
Gewissensvorwürfe, daß er dieses Unglück, dem er nicht mehr wehren konnte,
edachtsam herbeigeführt habe; er ward tiefsinnig und erhenkte sich.

Befahrung und Förderungsmittel. Kehren wir zu unsern einheimischen Berg-
ken zurück und betrachten wir zuerst die verschiedenen Befahrungsweisen. In einigen
hen setzen sich die Bergleute auf Knebel, in anderen reiten sie auf Sätteln, in weiteren
ren sie in Tonnen und Kübeln auf und nieder oder hängen am Seil auf Knechten,
Plauen'schen Grunde auf Fahrkünsten (Aufzugmaschinen, wie in amerikanischen Mühlen),
Harze auf Doppelleitern, die mit dem Kunstzeuge sich auf und ab bewegen, im
ıl steigen sie auf eingehauenen Treppen, in Tyrol rutscht man auf glatten, schief-
enden Bäumen in tiefe Sinkwerke. Am sichersten geschieht das Aus- und Einfahren
Fahrten mit Haspen befestigt, wie wir es gethan haben.

Aber es wandelte uns eine Art Beklemmung an, wir athmeten schwer; woher
ırte das? Unfehlbar von dicker Luft oder „Schwaden", ein höchst gefährlicher Feind.
r hätte nicht schon von bösen und schlagenden Wettern und deren Gefährlichkeit
ört? Es ist daher von der höchsten Wichtigkeit, auf gute Wetter zu halten und
Betriebsräume zu lüften. Wir sehen auch, daß besondere Wetterschächte hier und
abgesenkt sind, welche frische Luft in die Strecken führen; dieses allein reicht aber
ıt hin, da die bösen Wetter zu schwer sind und sich mit der atmosphärischen Luft
ıt sogleich vereinigen würden, wenn man nicht einen Luftzug vermittelte. Dies

geschieht vermöge gewisser Durchschläge und Zwischengänge, die man zeitweise durch dichtverschließende Thüren absperrt, so daß alle Luft auf bestimmten Wegen auf langem Umzug jeden Raum durchstreichen muß. Der Wetterschacht würde aber seinen Zweck keineswegs vollständig erfüllen, wenn man nicht die aus dem Schacht kommende Luft zu erleichtern suchte und wo nöthig Blenden und Lotten anbrächte. Zu diesem Zweck ist der Schacht getheilt; die einstreichende Luft geht in der einen Hälfte abwärts, in der andern hingegen wird in einem unten befindlichen Ofen ein Feuer unterhalten, durch welches die Luft aus dem Schachte streicht, somit leichter und zum Aufsteigen geneigt machen (ausgedehnt) wird. Zu bestimmten Jahreszeiten müssen sogar Maschinen hergestellt werden, welche die Wetter saugen oder blasen. Letztere pumpen gute Wetter in die Baue, erstere saugen die verdorbenen aus. Die besten Instrumente hierzu sind die Wettertrommeln, Flagrirmaschinen und Wettersätze.

In den durchlüfteten Strecken herrscht ein reges Leben. Ueberall, wohin wir uns wenden, begegnen uns eine Menge Wagenstößer, Karrenläufer, Hundejungen, die alle jene Massen von einem Ort zum andern fortbewegen müssen. Vortheilhafte Förderung ist ja oft Lebensfrage ausgedehnter Bergwerke. Sie zerfällt in Strecken- und Schachtförderung, und wird durch Einfüllen, Fortbewegung und Ausstürzung bewirkt. Die auf Strecken erfolgt durch Tragen auf dem Rücken, Fahren im Karren, im Schlepptroge, in Hunden, Wagen und Schiffen. Die erstgenannten Arten sind nicht die besten und als zu kostspielig nur bei kleinen Gruben anwendbar; dagegen findet man Hunde oder Förderwagen in rechteckiger Form mit vier Rädern (in der Abbildung Füllort Seite 52 links), am häufigsten auf Sohlen, wo sie auf Pfosten oder eingebauten hölzernen und eisernen Schienenwegen vor- und rückwärts gestoßen werden. Bei weitem die überwiegendsten Massen fördern die vierrädrigen Wagen, welche wie die deutschen und ungarischen Hunde besonderer Unterlagen (Gestänge), aus Stegen, Laufbrettern und Spurlatten bestehend, bedürfen. Die hier gebräuchlichen Schienen sind aus dünnen gewalzten Eisenstäben und viel einfacher als bei Eisenbahnen. Die Idee dazu ging ursprünglich von deutschen Bergleuten, die jedoch nur hölzerne Bahnen kannten, aus; die Anwendung eiserner fand zuerst 1767 zu Colebrookdale statt. Dadurch geht die Förderung viel billiger und schneller; so z. B. werden auf der Zeche General bei Bochum von einem Mann in der achtstündigen Schicht (Arbeitszeit) 13 Scheffelwagen gefördert. Noch mehr, auch Schiffe müssen unterirdisch dazu herhalten. Bei dem 1917 Lachter langen Wege, welcher auf der tiefen Wasserstrecke im Rosenhöfer Zuge bei Klausthal mit Schiffen befahren wird, beträgt die Förderzeit, bei einer Belastung des Schiffs mit 100 Ctrn., 8 Stunden.

Doch horch! Was rauscht dort oben, was „brauset und zischt, wie wenn Wasser mit Feuer sich menget?" Das ist ein „Kunstgezeug" mit doppelten Wassersäulenmaschinen, wie man freilich dergleichen über Tage nicht sieht. Der Kunststeiger in der Radstube mit seinen Gehülfen mag uns hierüber belehren. Große Gefahren, so erzählt er uns, bringen die in den Gruben sich anhäufenden Wasser, nicht minder die an den Schachtwänden herablaufenden Tagewasser, und endlich die aus Klüften im Tiefsten hervorbrechenden Grundwasser; sie alle müssen herausgeschafft, gewältigt, besonders durch Kunstgezeuge (Maschinen, welche Pumpen bewegen) auf die Stollen oder aus dem Sumpfbecken gleich zu Tage gehoben werden. Kleine Mengen staut der Knappe in Vorgesümpfe und pfitzt sie durch Kannen in Kübel. Die Einrichtung der Pumpen, Kunstsätze, ist gewöhnlich die einer Saug- oder Hubpumpe; doch werden auch mehrfach gußeiserne Druckpumpen angewendet. Von den bewegenden Maschinen sind oberschlägige Wasserräder von 20—24 Ellen Höhe, Kunsträder, unterirdisch *aufgehangen, die gewöhnlichsten*; an der Wasserradwelle stecken zwei große Krummzapfen,

welche entweder unmittelbar oder durch Vermittelung eines Kunstkreuzes das Gestänge anheben, an welches die Pumpen angeschlossen sind. Jeder Umgang des Rades oder Anhub der Sätze signalisirt sich über Tage durch einen Schlag an ein Glöckchen, und das Aufhören dieses Zeichens würde auf einen Unfall an dem Kunstgezeuge schließen lassen. Turbinen und Dampfgezeuge zeigen im Wesentlichen ganz dieselbe Einrichtung, sind indessen durch Zwischengeschirre und Vorgelege von den gebräuchlichen unterschieden und verlangen jederzeit eine Umsetzung der bewegenden Kraft, da der schnelle Gang nicht von dem Gezeuge getheilt werden kann. Großartiger erscheint das Spiel eines Wassersäulengezeuges, wo das Pumpengestänge durch die Kolbenstange der Wassersäulenmaschine aufgehoben wird. Das Prinzip dieser Maschine werden wir im zweiten Bande dieses Werkes erläutern. Es tritt Betriebswasser von oben durch eine lange Röhrentour in den untern Theil eines Cylinders und treibt den darin befindlichen Kolben, an dessen Stange die Pumpengestänge befestigt sind, aufwärts, worauf dann durch eine verschieden einzurichtende Steuerung der Wasserzutritt abgeschnitten und dem Wasser im Cylinder, Treibcylinder, ein Ausweg eröffnet wird, was natürlich das Niedergehen des Kolbens zur Folge hat. Früher bestanden als fortwirkende Kraft die Feldgestänge, welche oft Stunden weit reichten und knarrten, jetzt aber fast ganz außer Anwendung gekommen sind.

Müssen diese Maschinen wegen Wassermangels stehen, so wachsen die Grundwasser in der Grube oft dergestalt an, daß ganze Strecken sich damit unterfüllen und aus Wassermangel von oben ersaufen müssen. Wasser giebt nicht nur die billigste Bewegungskraft, sondern ist auch beim Wasch- und Satzprozeß unerläßlich. Großartig sind daher die Wasserzuleitungsvorrichtungen und Sammelanlagen des Freiberger Reviers. Stundenweit hat man die Bäche des Gebirges herbeigeführt und Teiche von 11,000, ja 33,000 □Ruthen Oberfläche und 25—60 Mill. Kubikfuß Inhalt angelegt. Gegen 1200 Wasserräder werden von diesen Aufschlagswassern bewegt, und um dies zu ermöglichen, ist ein Drittheil der Kunsträder tief unter Tage aufgehängt und fällt der Abfluß des einen Rades als Aufschlag dem andern zu. So hat z. B. die Grube Centrum bei Aachen zur Wasserhebung sechs Kunsträder, eine alte atmosphärische und drei neue Dampfmaschinen nöthig, um eine Wassermasse von nahe an 650,000 Kubikfuß täglich zu heben. In England waren die Zinnbergwerke von Cornwallis dergestalt ersäuft, daß deren Betrieb aufgegeben werden mußte — die gewaltigen Anstrengungen führten damals zur Erfindung der Dampfmaschine, die, von eignem Erwerbe zehrend, bald jene ungeheure Kraft entfaltete, die ihr jetzt fast alle Werke dienstbar macht.

Eine Strecke weiter! Was unternimmt jener Mann dort mit der Kette? Das ist der Feldmesser unsers Bergwerks, ein Markscheider, der mit haarscharfer Sicherheit jeden Gangzug, der tausend Fuß unter ihm liegt, oben von seiner Arbeitsstube aus anzugeben vermag. Er hat die Vermessung — Vermarkung — der Gruben gegen einander, sowol über als unter Tage, zu bewirken. Die Markscheidekunst ist des Bergmanns Führerin auf seinen dunklen gefahrvollen Wegen; ohne sie können keine ersprießlichen Gruben-, viel weniger Hülfsbaue ausgeführt werden, sie ist ebendeshalb die wichtigste Hülfswissenschaft. Die Instrumente des Markscheiders sind äußerst einfach; zur Aufnahme gerader Linien benutzt er Lachterstab und Lachterkette, zur Messung von Winkeln den Kompaß, Gradbogen und selten die Eisenscheibe. Er bestimmt Fallen, Länge und Streichen, sorgt zu Hause für richtiges Auftragen der gefundenen Maße auf's Papier (Zulegen) und belehrt auch, wie Schächte und Stollen an die richtigen Punkte zu bringen, wie Wasserleitungen, Förderwege ꝛc. am zweckmäßigsten anzulegen sind, durch Grubenrisse. Zwei Arbeiter z. B., die von zwei Seiten einen Berg durchschlagen, müssen hiernach auf der Mitte genau zusammentreffen.

Noch eine Strecke tiefer! Hunderte von fleißigen Männern arbeiten hier halbnackt; denn je tiefer man kommt, desto mehr nimmt die Erdwärme zu. Wie's da hämmert und pocht, rollt und poltert auf allen Abbauörtern! Verweilen wir hier etwas, indem wir uns die Arbeit näher besehen, die in einer Art Sortiren und Aufbereitung besteht. Sobald nämlich die Erze hereingenommen sind, besieht sie der Häuer und sondert die reinen Berge ab, indem er mit 12—20 Pfd. schweren Fäusteln die Wände zerschlägt und unhaltige Gesteine bei Seite wirft. Dann scheidet er zugleich die reichhaltigen Stücke von den minder edlen ab, wozu ein scharfes Auge und viele Uebung gehört. Ganz besonders muß er auf das Grubenklein merken, da unter beschmutzten Gangstücken sich oft die edelsten Erze befinden. Bei Steinkohlen findet eine ähnliche Separation statt; die größten Stücke werden ausgehalten und kommen ganz in den Handel. Die Schiffer besonders nehmen sie gern als Fracht.

Betrachten wir so dies Gewerbe, welches neben unermüdlicher Geduld, neben hartnäckigem Fleiß und beständiger Wachsamkeit Muth und kühnen Entschluß erfordert, an Ort und Stelle; sehen wir, wie mancherlei Entbehrungen und Beschwerden der Bergmann zu ertragen, welchen kümmerlichen Lohn er oft bei steter Lebensgefahr zu erwarten hat — dann läßt sich seine Beschäftigung nur der des Schiffers und, was das Todesloos betrifft, oft nur der des Soldaten vergleichen. Er schwingt hier unten mühsam Schlägel und Eisen, und über seinem Kopfe, viele hundert Fuß höher, sitzt seine Familie in dumpfer Hütte, nicht minder fleißig; wahrlich, kein beneidenswerthes Loos! aber dennoch liebt der Bergmann sein Gewerbe, wie der Gebirgsbewohner seine heimatlichen Berge.

Am Stollen angelangt, fahren wir aus zu des Tages rosigem Licht — unter unseren Füßen rauscht ein Bach, der unweit schon Pochwerke treibt. Dorthin werden die Erze transportirt, um weiter „zu Gute" gemacht zu werden. Hinter uns sehen wir die nutzlosen Gesteine zu großen Halden aufgeschichtet; im Innern aber haben wir erfahren, welche große Massen festen Gesteines bewältigt, zerstückt und durchsucht werden mußten, um die verhältnißmäßig geringen Centner Gold, Silber, Kupfer oder Blei gewinnen zu können. Diese Steinhügel kennzeichnen die Umgebung aller Bergstädte. Der Transport auf die Halde heißt Auslaufen, und der damit beschäftigte Arbeiter Ausläufer.

Wir finden uns wieder auf festem Grund, die sonnige Landschaft mit ihren grünen Fluren liegt vor uns — Glück auf!

In Kremnitz.

Bergparade in Freiberg.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX
TILDEN FOUNDATIONS

Das St. Annen-Fest der Bergleute in Steyermark.

Der iſt der Herr der Erde,
er ihre Tiefen mißt,
nd jegliche Beſchwerde
n ihrem Schooß vergißt.

Wer ihrer Felſenglieder
eheimen Bau verſteht,
nd unverdroſſen nieder
n ihrer Werkſtatt geht.

Der Vorwelt heil'ge Lüfte
Umweh'n ſein Angeſicht,
Und in der Nacht der Klüfte
Strahlt ihm ein ew'ges Licht.

Ihm folgen die Gewäſſer
Dienſtbar den Berg hinauf,
Und alle Felſenſchlöſſer
Thun ihre Schätz' ihm auf.

Er führt des Goldes Ströme
In ſeines Königs Haus
Und ſchmückt die Diademe
Mit edlen Steinen aus.

Sie mögen ſich erwürgen
Am Fuß um Gut und Geld,
Er bleibt in den Gebirgen
Der frohe Herr der Welt.

(Novalis.)

Bergleute und Bergwerke.

rung des Bergbaues und ſeine Geſchichte. Bergleute und Bergorte. Leben des Bergmanns. reſſante Bergwerke. Falun. Nordmark. Wiſſokaja Gora im Ural. Eiſenerz. Freiberg. Harz. Botallakbergwerk in England.

Urſprung des Bergbaues. Der dem Menſchengeſchlechte innewohnende Kunſttrieb hat von jeher Einzelne wie ganze Völker zur Anwendung harter, feſter Werkzeuge veranlaßt. Wir haben in der Einleitung zum 1. Bande geſehen, wie in den meiſten Fällen die Anwendung der Geſteine der des Metalls vorausging, ch hat ſich auch die Aufmerkſamkeit der, zu Werkzeugen paſſende Rollſteine und Gebe aufſuchenden, Wilden ſchon früh auf das ſo häufig und in größern Stücken Sande und ſonſt an der Oberfläche liegende Kupfer gewendet. Und in der That len ſich den vorher erwähnten Steinwerkzeugen auch bald ſolche aus Kupfer zu, ſie

liegen in den Grabhügeln jener längstvergangenen Völker neben Stein- und Bronzegeräthen; nie aber wurden Eisengeräthe darin gefunden, woraus wir schließen, daß Eisen den Ureinwohnern unbekannt gewesen ist. Im Altai und in manchen Gegenden des Ural sind in uralten, nur wenig tief in die Erde eindringenden Erzgruben hier und da Werkzeuge aus Kupfer aufgefunden worden, woraus hervorzugehen scheint, daß alsbald nach Anwendung dieses Metalles auch auf dessen Gewinnung Bedacht genommen wurde. Diese Arbeiten werden den Tschuden, einem untergegangenen Volke, zugeschrieben, in dessen Grabhügeln ebenfalls Stein- und Kupfergeräth nebst Goldschmuck die Todtenurnen umgeben. Bis weit nach Norden, jenseits Perm, hat das bergbautreibende Tschudenvolk seine Spuren in Halden und Bingenzügen hinterlassen, und solche wurden, seit Peter der Große den viele Jahrtausende ruhenden Bergbau im Ural und Altai wieder aufnehmen ließ, sehr oft die Wegzeiger zu bedeutenden und reichen Erzlagerstätten, wie z. B. am Schlangenberge im Altai und bei Bogoslowsk im Ural. Man fand immer, daß die Alten nur das in sehr weichem Gesteine und in Verwitterungsschalen vorgekommene Erz gewonnen hatten; feste Felsmassen vermochten sie nicht zu durchbrechen. Andere alte Völker kannten außer dem Kupfer auch noch Gemische von Kupfer mit Zink oder Zinn, denen sie sogar eine beträchtliche Härte zu geben verstanden. Die Phönizier und Aegypter hatten derartige Metalllegirungen (Bronzen) im Gebrauche, sie bereiteten sie vielleicht aus zinkblendereichen Kupferkiesen, welche sich an vielen Orten auf Gängen und Lagern finden, und trieben wahrscheinlich Handel mit den daraus bearbeiteten Gegenständen. Daher möchten denn auch die zierlichen Bronzearbeiten, denen zuweilen sogar durch Kobalt blau gefärbte Glasflüsse beigefügt sind, in die Grabstätten der damals Deutschland bewohnenden Kelten gekommen sein.

Die Ureinwohner Amerika's kannten außer Gold und Silber nur Kupfer. Dagegen haben andere Völker wieder gleich vom Anfang an neben den Steingeräthen eiserne benutzt. Die afrikanischen Neger stellen sich das Eisen auf eine sehr einfache Weise dar, die auch in manchen Theilen Indiens üblich ist und bei den alten Germanen ebenfalls in Anwendung gewesen zu sein scheint. Die Schmelzöfen sind nur wenige Fuß hohe, enge ummauerte Behälter, welche mit Holzkohlen gefüllt und oben mit dem Eisenerze (Eisenglanz, Magneteisensand und Brauneisenstein) in fast schlackenfreien Stücken belegt werden. Mittelst eines Blasebalges von Thierhäuten wird in solche Oefen ein starker Luftstrom von unten eingetrieben, dadurch die zur Schmelzung und Reduktion erforderliche Hitze hervorgebracht und die Kohlen befähigt, aus dem Eisenerze den Sauerstoff abzuscheiden.

Ueber die deutschen Gebirgsländer sind unzählige Eisenschlackenhalden zerstreut, ein Beweis, daß die eben geschilderte Schmiedeeisendarstellung daselbst seit langer Zeit in Uebung gewesen ist. Die deutsche Sage erzählt Vieles von den Waldschmieden; Siegfried schmiedete sich in einer solchen sein Schwert. Fragen wir den Sprachforscher, so wird er uns sagen, daß die germanischen Stämme von jeher ein ihnen eigenthümliches Wort für das Eisen hatten, was in England durch den deutschen Stamm der Angelsachsen eingeführt und sich auch dort eingebürgert hat. Es ist das altgermanische ison oder iron (sprich eiren), ganz verschieden von dem bretonischen Worte fer (woher das lateinische ferrum) und dem griechischen *σίδηρος*. Für Kupfer aber ist seit jeher in Deutschland ein gälischer Name (Copar, Coppar) gebräuchlich, welcher nicht mit dem griechischen *Χαλκός κύπριος* oder dem lateinischen Aes cyprium verwandt ist. Auch das die Metallmischung aus Kupfer und Zink bezeichnende Wort Messing ist kein deutsches, sondern stammt vom slavischen Stamme der Wenden und *Czechen, welche dafür* mossas oder mesce (die Mischung) anwenden. Das Wort

ronze ist ebenfalls slavischen Ursprungs, während Zinn aus dem Chinesischen (tin) geleitet wird. Die Bewohner von Cornwallis, welche der Zinngewinnung seit ur- ter Zeit oblagen, nannten es stan und diese Bezeichnung gilt auch noch jetzt in England.

Nomadisirende und häufig wandernde Völker können keinen eigentlichen Bergbau iben, sie wühlen nur gelegentlich in der Erdoberfläche nach Metall und Erz, wie erſten kalifornischen und australischen Goldgräber dies noch vor wenigen Jahr- nten thaten.

Die Naturkräfte haben überall die Ansammlung der metallischen Bestandtheile Felsmassen an der Erdoberfläche bewirkt und dadurch die uranfängliche Erz- und etallgräberei begünstigt. Die uralischen, kalifornischen und australischen Goldlager nen uns hier als belehrende Beispiele dienen. In den krystallinischen Schiefer- steinen und den Sedimenten der silurischen und devonischen Formationen ist das Gold so geringen Spuren an Schwefel- und Arsenikkies gebunden eingesprengt, daß dessen ffindung dem Chemiker nur bei Anwendung seiner schärfsten Mittel gelingt. Die n Jahrtausend zu Jahrtausend fortgesetzten felszerbröckelnden Wirkungen der Atmo- härilien aber haben jene ältesten Felsmassen zerstört, das leichtere Erdige hinweg- spült, die das Gold einschließenden Schwefel- und Arsenmetalle oxydirt und aufgelöst, daß das edle, diesen zersetzenden Kräften am meisten widerstehende Metall in kleinsten täubchen, seltener durch chemische und elektrische Zusammenziehung zu größeren Knollen reinigt, in dem Grus und Sande zerstreut liegt. Dennoch beträgt der Goldgehalt eser auf dem uralten Felsgesteine zurückgebliebenen Sand- und Geröllager (den oldseifen) kaum ein Pfund in 15,000 Ctrn. Sandmasse. An Bachufern und wo ine Wasserfälle den Sand fortspülten, findet sich hier und da ein etwas größerer oldreichthum. Solche von der Natur eingeleitete Aufbereitungsvorgänge führten n Menschen zur Anwendung der Waschtröge und Waschherde, überhaupt zur Erzauf- reitung. Wie das Gold, so sind auch alle andern Metalle vorzugsweise an der rdoberfläche oder in nicht großer Tiefe unter derselben in reichster Menge ange- mmelt. Die Goldgruben in Australien und bei Berefow in Sibirien belehren s auch hierüber, denn auf den dort bebauten Gängen verliert sich das Gold schon)—100 Fuß tief unter Tage gänzlich. Silber und Kupfer liegen ebenfalls am ichlichsten zunächst der Oberfläche. Die Erfahrungen an vielen tausend Bergwerken d die über Auffindung von Lagerstätten in Deutschland umgehenden Sagen bestätigen es. Die reichen Erzlager am Rammelsberge bei Goslar am Harze scharrte das agdpferd Heinrich's des Finkenstellers auf, die Silbergänge bei Joachimsthal im böh- ischen Erzgebirge wurden entdeckt, als der Sturm eine Tanne umgestürzt hatte, an ren Wurzeln astartige Massen gediegenen Silbers hingen. Anderwärts graf'te eine me Magd im Urwalde und schnitt mit ihrer Hippe nebst dem Grase und Kraute ch aus der Erde hervorstehende Silberfäden (drahtförmiges gediegenes Silber) ab. in Hirte stört mit seinem Stabe in dem von ihm angefachten Feuer und siehe, sein tab ist verzinnt. Er hatte die Feuerstelle über einem Zinnsteinlager angelegt, das icht reduzirbare Erz verwandelte sich in Metall.

In Gegenden, welche noch von keinem bergbautreibenden Volke besucht wurden, d derartige Erscheinungen auch jetzt noch gewöhnlich; mauerartige Erhöhungen mit ilberdendriten (baumförmigen Silberstücken) sind in den mexikanischen und peruanischen ebirgsländern auch von den einwandernden Spaniern gefunden worden, es waren es durch Verwitterung entblößte Silbergänge. Der Reichthum der Oberfläche hat er begreiflicher Weise in den seit langer Zeit von Kulturvölkern bewohnten Ländern ngst seine Verwendung gefunden; man mußte graben, um neue Schätze zu erlangen, d so entstand endlich die Kunst und Wissenschaft des Bergbaues.

Geschichte des Bergbaues. Der Bergbau ist schon den Aegyptern und Phöniziern, später den Griechen und Römern bekannt gewesen; namentlich haben die letzteren sich in ähnlicher Art in Spanien, Frankreich und England und sogar in einzelnen Theilen Deutschlands und Ungarns mit der Gewinnung von Silber, Gold und Kupfer befaßt, wie die modernen Völker dies in Californien und Australien thun. Man trieb überall Raubbau auf die reichsten Vorkommen und benutzte dazu Kriegsgefangene und Sklaven, um den Raub in der Heimat in Saus und Braus zu vergeuden. Wo der Bergbau durch ansässige, nicht nomadisirende Arbeiter betrieben wird, trägt er wesentlich zur Verbreitung der Kultur, der Wissenschaften und Künste bei. Wir sehen diese Hergänge in den uralischen Bergwerksbezirken, die vor einem Jahrhundert, zum Theil noch vor 3 bis 4 Jahrzehnten, unbewohnter Urwald waren und jetzt von zahlreichen, ausgedehnten Städten mit guten Schulen, Akademien und Bildungsanstalten, großen Fabriken und weit ausgedehnten Handelsbeziehungen bedeckt sind. Ein zufriedenes, durch die Arbeit beglücktes Volk bewohnt dieses Land, der Müßiggang ist dort eine Schande. Wir werden später eine solche Stadt und ihre Bergwerksumgebung (Nischne Tagilsk am sibirischen Ural) näher kennen lernen.

In Deutschland hatten, wie oben erwähnt, die Römer schon Bergbau. Bei Ems an der Lahn sind dessen Spuren zu bemerken. Es sind niedrige, gerade, nur das aus Kupfer-, Zink- und silberhaltigen Bleierzen gemischte Lager umfassende, sogenannte Krummhälsestreben, welche auch jetzt noch auf den Kupferschieferlagern von Mansfeld und Richelsdorf sowie auf schwachen Steinkohlenflötzen bei Minden im Gebrauche sind. Der Arbeiter muß, auf der Seite liegend, in dem nur 2 Fuß hohen Bau seine Thätigkeit entwickeln, denn die Herstellung höherer Abbaustrecken würde durch die Gesteingewinnung und Verzimmerung zu kostspielig ausfallen. Auch bei Wiesloch, am Schwarzwalde und im Böhmerwalde sind alte römische Bergwerke. Im frühesten Mittelalter kamen immer noch Italiener, namentlich Venetianer, nach Deutschland, um Gold und Silber zu gewinnen. Diese wandernden Bergleute erwarteten zum Theil große Reichthümer und umgaben sich mit mancherlei Geheimniß; sie trugen meistens Mönchskleider, die damalige Tracht der Reisenden, und suchten die wenig zahlreiche Bevölkerung des Landes durch schauerliche Erzählungen über Berggeister und deren Treiben zu schrecken, um ungestört ihre Beschäftigung treiben zu können. Die Bergmönche, Kobolde, Rübezahl, der Berggeist des Riesengebirges, und der wilde Mann des Harzes sind ihre Erfindungen. An der Schneekoppe des Riesengebirges wurden vor wenigen Jahren die von jenen Italienern auf Silbererz betriebenen Gruben aufgefunden, in einer derselben lagen noch Werkzeuge.

Später befaßten sich die Czechen, die Bewohner Böhmens, mit dem Bergbau, den sie anfangs im Böhmerwaldgebirge zwischen Budweis, Reichenstein bis Mies betrieben. Jene Gegenden lieferten Silber, Gold, Edelsteine, Blei, Kupfer und Zinn in Massen, sie repräsentirten gewissermaßen den metallreichen Ural oder das Californien unseres Jahrhunderts. Auch Ungarn hatte bei Schemnitz und Kremnitz damals schon sehr reiche Gold-, Silber- und Kupferbergwerke. Von Böhmen aus verbreitete sich das kunstmäßig betriebene Gewerbe nach dem Erzgebirge und dem Harze und wir finden heute noch in der Bezeichnung Zeche für Grube, Zechenhaus für Schachthaus, in den Worten Schlacke (slaky), Blech (plach), Draht (drat) und vielen anderen den czechischen Ursprung des deutschen Berg- und Hüttenwesens. Schon um das Jahr 920 nach Christi Geburt ward bei der Kaiserstadt Goslar am Harze der Bergbau im Rammelsberge eröffnet. Dieser Bergbau ist heute noch blühend. Er wird auf einem mächtigen Erzlager betrieben, dessen Hauptbestandtheile Kupfer und *Blei mit etwas Zink*, Silber und einer Spur Gold sind. Die jetzt jährlich gewonnenen

Metallmengen bestehen ungefähr aus 3400 Ctrn. Kupfer, 8000 Ctrn. Blei, 100 Ctrn. Zink, ferner 3800 Mark Silber und 9 bis 10 Mark Gold; außerdem fallen ab 2000 Ctr. Schwefel und 6000 Ctr. Eisen-, Zink- und Kupfervitriol. Der letztere entsteht im sogenannten „Altenmann", d. h. in längst ausgebauten Grubentheilen, worin sich das aus dem erzhaltigen Nebengestein des Lagers rinnende, mit aufgelösten Metallsalzen gesättigte Wasser sammelt und jene Metallverbindungen absetzt. Solche Bildungen geben uns gleichzeitig einen Begriff von den durch den Stoffwechsel in der Erde vor sich gegangenen Anreicherungsprozessen, deren Ergebniß die Erzlager selbst waren.

Am Harze hat sich im Laufe der Jahrhunderte der Bergbau weit ausgedehnt, großartige Teich- und Wasserleitungs-Anlagen bedecken das Gebirge, dessen Glieder durch tiefe Schächte, Stollen und Feldörter durchschnitten sind. Ueberall Leben auf den Gruben, den Wäschen, den Hütten; im Walde der Holzfäller und Köhler rühriges Treiben. Das die Musik, namentlich die Harfe liebende Bergmannsvolk des Ober-Harzes unterscheidet sich durch sein Aeußeres, seine Sitte und Sprache von den Umwohnern des Flachlandes und hat bis heute noch Reste seiner czechischen Abstammung aufzuweisen.

Als die reichsten Erzlagerstätten des Böhmer-Waldgebirges erschöpft waren, siedelten die Bergleute nach dem Erzgebirge über; es entstanden die Bergstädte Prießnitz, Schlaggenwald, Joachimsthal, Graslitz, Falkenau, Zinnwald und Graupen bei Teplitz. Alle blühten rasch auf, so daß die Bergstadt Joachimsthal schon in zwei Jahrzehnten eine Bevölkerung von 20,000 Seelen hatte und um 1500 n. Chr. schon die Silberstücke ausmünzte, wonach die Thaler (czechisch tolary) heute noch den Namen haben. Die Grundherren und Landesfürsten gewährten dem Bergbau besondere Rechte, sie erließen zur Eigenthumsfeststellung besondere Gesetze, das Bergrecht, und zogen dadurch fremde Unternehmer herbei. Namentlich betheiligten sich sächsische Ritter und Bergleute, Nürnberger und Augsburger Kaufherren an solchen Unternehmungen. Die Namen der Burggrafen von Meißen, Herren von Plauen, Lobkowitz von Bilin, der Grafen Schlick, derer von Rosenberg, von Schönberg, des Hans Sturm von Nürnberg und des Christoph Pflug von Rabenstein, knüpften sich an die durch besondere Bergfreiheiten ausgezeichneten Zinn- und Silberwerke dieses Landes. Die Fugger von Augsburg besaßen in ganz Deutschland Kupferbergwerke.

Bergleute und Bergorte. Weil es dem Einzelnen meist schwer fällt, die oft sehr kostspieligen Bergbauanlagen zu bestreiten, und weil sich nicht immer die Erwartungen auf reichen Gewinn erfüllen, die Anlagekosten somit verloren gehen, so schlossen sich gewöhnlich mehrere Bergbaulustige zu einer Gesellschaft, „der Gewerkschaft", an einander. Die Gewerkschaften vertheilten die ihnen vom Landesherrn beliehenen Grubenfelder in Antheile, „Kuxe" genannt, von denen sie immer einige für die Kirche und den Landesherrn, mitunter auch für die Schule oder ein Hospital frei bauten. Da nun mehrere Eigenthümer beim Grubenbau leicht in Unfrieden gerathen, so ward durch das Berggesetz die Bestellung besonderer Beamten: der Bergmeister, Geschwornen, Schichtmeister, Steiger und Markscheider bestimmt; die Landesherrschaft setzte eigene Aufsichtsbehörden, die Bergämter, aus Berghauptleuten, Bergrichtern und Schreibern gebildet, nieder. Es entstanden somit besondere Zweige der Staatsverwaltung und weil der Bergmann unter die Gerichtsbarkeit der Bergämter gestellt, vom Militärdienste befreit, zu Knappschaftverbänden (Kranken-, Pensions- und Sparkassenvereinen) veranlaßt wurde, auch Korporationen der Bergleute, welche sich durch ihre ganze Stellung und Lebensweise von dem übrigen Volke unterschieden.

Es liegt in der Natur der Sache, daß die Bergleute nahe den Gruben ihre

Wohnungen bauen. Gewöhnlich gründen sie an dem Wasserlaufe ihre Kolonien, die, häufig in unwirthbaren Gegenden der Gebirge gelegen, meist nur von Solchen bewohnt werden, die in ihren Beschäftigungen direkt mit dem Bergbau zusammenhängen. Es sind von Alters her auf diese Weise eine große Anzahl von Ortschaften entstanden. Im Laufe der Zeit, wenn die Ausbeute des Gebirges geringer wurde, griffen wol bisweilen die Einwohner gezwungen zu anderen Beschäftigungen, oder sie wanderten aus; allein der Name, den der Ort behielt, deutete gewöhnlich mit Sicherheit auf die Art seines Ursprungs. Alle Benennungen überhaupt von Bergen, Flüssen oder Ortschaften, welche von Metallen, Salz, bergmännischen Verrichtungen und dergleichen genommen sind, lassen auf früheren Bergwerksbetrieb in der Gegend schließen. Gold-, Silber-, Kupfer- und Eisenberg, Bleistadt, Zinnwald, Lasurberg weisen auf Erze, Hall, Hallein, Salza, Salzungen und ähnliche auf Salzvorkommen hin und bedeutsame Fingerzeige sind die Namen Seifen, Gruben, Hütten, Erz, Halde, Schlacken, wenn sie in Zusammensetzung mit andern vorkommen. Wir geben unsern Lesern in Fig. 47 und 48 zwei für die deutsche Industrie ganz besonders wichtige Bergorte.

Fig. 47. Eisenerz in Steyermark.

Die erste Abbildung stellt den Ort dar, in welchem seit den alten Römerzeiten Eisenerze gegraben und verarbeitet wurden und der auch davon seinen Namen erworben hat. Gegen eine Million Centner Erz werden hier jährlich aus dem Eisenberg gewonnen, woraus 260,000 Centner Roheisen gemacht und womit 5300 Berg- und Hüttenleute beschäftigt sind. Der Flecken Eisenerz dehnt sich in zwei Thälern hinauf. Ackerbau kann in dieser Enge nicht getrieben werden, denn über den waldigen Berghängen ragen hohe Berggipfel empor, deren kahle Scheitel auf die stattliche Kirche des Fleckens, welche Rudolf von Habsburg 1279 auf einem felsigen Hügel erbaute, niederschauen. Die zweite Abbildung, das Dorf Bleiburg in Illyrien, besitzt die größten Bleibergwerke Oesterreichs im Bleiberge, der jährlich über 40,000 Centner Blei liefert. Die

ruben des Bleibergs haben 4000 Fuß Seehöhe. Seine ganze Masse und das kleine
jal sind von ihnen unterwühlt. Ein rüstiger Fußgänger würde zwei Wochen Tag
d Nacht wandern müssen, wenn er sie alle durchschreiten wollte.

Das abgeschlossene Leben der Bergleute im stillen Waldgebirge, ihre gefahrvolle
eschäftigung in den Schächten, die Nothwendigkeit, sich an die Kameraden anzuschließen,
t mit ihnen gemeinsam die Beschwernisse und Gefahren der unterirdischen Arbeiten
bestehen, bildeten mit der Zeit ernste, gottesfürchtige, treue und biedere Männer,
lche durch tägliche Naturbeobachtung ihr Gemüth und ihren Geist stärkten und
ärften, aber auch die Nichtigkeit und Hinfälligkeit aller Dinge bald erkannten.

Wo auch immer Bergleute wohnen, sie werden stets eine von den übrigen Be-
ohnern der Gegend sie scharf unterscheidende Lebensart beibehalten. Sie bilden
emeinden für sich, die ihre eigene Tageeintheilung nach den zu befahrenden Schichten,
e eigene Kleidung, eigene Verfassung, ja sogar eine eigene Sprache haben.

Fig. 48. Bergort Bleiburg in Illyrien.

Die Tracht der Bergleute ist eine ebenso feststehende, wie ihr Leben ein gleich-
ißiges ist, und charakteristisch sind die dunkeln Farben, die an ihren von steten
:fahren bedrohten Stand erinnern.

Der Bergbau mit seinen poesievollen Ueberlieferungen hat auch seine eigenen Feste.
ie Schutzheilige der Bergleute ist die heilige Anna, von welcher Annaberg den
mmen hat. Die Bergleute verehren in ihr die Mutter des Silbers und in einigen
:rgstädten Böhmens, wo die alten Bergwerksgebräuche sich in ursprünglicher Frische
alten haben, wird der Sct. Annentag eben so feierlich begangen wie in andern
: des heiligen Procop. Den letzteren feiern namentlich die Bergleute von Gut-
ıssser, Birkenberg und Pilsen. Die Messe wird mit Musik gehalten, die gesammte
ergknappschaft in ihrer Feiertagstracht wohnt ihr bei und zieht dann in Prozession,
e sie gekommen, auf ihren Sammelplatz zurück, worauf ein Festmahl und ein Ball
n Tag beschließt. (Anfangsvignette Seite 67.)

Von ganz besonderem Interesse aber ist eine Bergparade, bei welcher sich alle
n Bergbau gehörigen Chargen in den ihnen eigenthümlichen Kostümen zeigen. Diese
raden finden nur bei ganz besonderen Gelegenheiten, etwa zur Begrüßung eines
irsten statt, und sie werden dann gewöhnlich, um den Eindruck zu erhöhen, bei

Nacht abgehalten. Wir haben freilich bei der bildlichen Darstellung auf beigegebenem, nach dem werthvollen Heuchler'schen Atlas entworfenen Tonbilde eine Tagesparade im Auge behalten müssen. Im Vordergrunde reitet der Oberberghauptmann, der, von den Oberbergräthen und berittenen Beamten begleitet, die Mitte der Parade einnimmt. Das Gros der Bergleute wird von den verschiedenen Beamten als Zugkommandanten geführt.

In der neueren Zeit löst sich der Bergmannsstand vielfältig in den übrigen Massen der Bevölkerung auf. Die aufblühende Gewerbefreiheit zerbricht die Schranken, welche ihn bisher abgetrennt hielten; der durch Eisenbahnen erleichterte Verkehr bringt ihn rascher mit der Welt in Verbindung, die Gesetzgebung wird auch seine Jahrhunderte alten Vorrechte auflösen, wo es noch nicht geschehen. Der Bergbau wird ein Gewerbe, dem sich Jeder widmen kann, und wie längst in England, Belgien, Frankreich, Rußland und Polen, werden auch in Deutschland allmälig die Besonderheiten des Bergmannsstandes aufhören. An vielen Gruben, Wäschen und Hütten arbeiten jetzt schon Frauen neben den Männern. Die Bergämter sind in vielen Staaten beseitigt, der Bergbau wird nur noch von den Bau- oder Domänenbehörden polizeilich überwacht, damit aus dessen Betriebe keine Nachtheile für die Umwohnenden entspringen können. Man kann nicht sagen, daß der Bergbau durch diese Veränderung an nationalökonomischer Bedeutung verloren habe, vielmehr ist er eine reichlicher fließende Quelle des Reichthums der Länder geworden. Tausende von Dampfmaschinen unterstützen jetzt den Fleiß des Bergmannes und wenn wir auf die Tage zurücksehen, in denen 1722 ein hessischer Major Weber, ein österreichischer Ingenieur und der Engländer Isaak Potter die vom Marburger Professor Papinius ausgegangene Erfindung der Dampfmaschine zu Königsberg bei Schemnitz in Ungarn zuerst zum Wasserheben anwandten, in Henning Calvör's Beschreibung des Oberharzer Bergbaues die starken Bedenken lesen, welche die Harzer Bergämter gegen die Möglichkeit der Anwendung dieser Feuermaschine erhoben, so erstaunen wir über den innerhalb eines Jahrhunderts gemachten Fortschritt.

Die glänzendste Epoche des heutigen Bergbaues beginnt eigentlich mit dem Eisen- und Steinkohlenbergbau. Was wäre England ohne seine Steinkohlen? Wie stände es um unsere Industrien, ja, bei dem täglich steigenden Holzmangel, um Familie und Haus? Hat sich doch in allen Ländern, wo Kohlen in größeren Massen erbeutet werden, die Industrie in wenigen Jahren um das Vielfache gehoben! Oesterreich sammt Ungarn schreitet mit Riesenschritten vorwärts, die Erzeugung von Metallen wie von fossilen Brennstoffen steigt dort gegen früher jährlich mehr und mehr. Rußland mit seinen ungeheuren Bodenschätzen scheint berufen, die Großartigkeit der Gewinnungsweise und die neuesten Erfahrungen wieder in jene Stammländer Asiens zurückzuführen, die zeither in der Kultur zurückgingen. Die Steinkohlen von Lithwinsk am Ural, von Tiflis am Kaukasus und vom Irtysch am Altaï werden bald den Werth des Goldes verdunkeln. Drüben über'm Meere in den Vereinigten Staaten Nordamerika's, wo sich Intelligenz mit Unternehmungsgeist und Kapitalreichthum vereinigen, hat man begonnen, die Schätze zu heben, die als gewaltige Kohlen- und Eisenerzniederlagen in den Schooß der Erde gelegt sind. Seit Bearbeitung der ersten Eisengrube und Eisenhütte in Pennsylvanien während des Freiheitskriegs ist die Produktion in fortwährendem Steigen begriffen, und überragt heute — England ausgenommen — die jedes andern Landes.

Welch' außerordentliche Summen durch den Bergbau der Erde entrissen und in Umlauf gesetzt werden, und wie ein riesenhaftes Etablissement neben das andere tritt, das zeigt ein Blick auf die Centralpunkte der Bergbauindustrie: auf Swansea in England, Seraing in Belgien, Le Creuzot in Frankreich, in Deutschland auf Freiberg, Saarbrück, Essen, Dortmund, *Siegen, Gleiwitz*, Kladno, Leoben, Klausthal, Goslar u.s.w. Und stellt man Vergleiche an,

an von den Goldwäschen Chile's, Californiens, Australiens und des Ural, den tgruben Brasiliens und den Silberwerken Mexiko's einen Blick herüber nach den n, wo statt der Edelmetalle Steinkohlen und Eisenstein gefördert werden, so ort größere Regsamkeit und allgemeine Wohlfahrt in die Augen; man überzeugt ht, daß Steinkohlen und Eisen recht eigentlich dauernden Nationalreichthum en. Wie oft sind nicht solche von der Natur so nahe beisammen niedergelegt, de oft durch einen und denselben Schacht zu Tage kommen! An allen Er- n hat der Bergbau Theil gehabt oder Veranlassung dazu gegeben. Fort- tauchen neue Unternehmungen auf, eine umfangreicher als die andere; fast hbar äußert sich der Einfluß dieser Industrie auf Steigerung der Erwerbsfähig- des Wohlstandes.

teressante Bergwerke. Um Bergwerke kennen zu lernen, welche sich durch igkeit des Betriebes nen, beginnen wir mit esuche einiger schwe- Gruben.

er bietet sich uns as berühmte Kupfer- falun (Fig. 49) in lien dar, das aber ner Erschöpfung nahe ter Gustav Adolf's ng lieferte dasselbe 464,000 Ctr., unter L. nur 2,732,000 Ctr., kaum noch 1,188,000 hrlich. Die Arbeiten in einer Tiefe von aftern betrieben, und gt auf schrägen Gängen Den Haupteingang eine tiefe Schlucht, ten genannt, die wol ß breit und 240 Fuß und durch einen Erd- Jahre 1687 entstand. eit längerer Zeit hatten unvorsichtig abgetrie- tollen an dieser Stelle rzen gedroht, und der ister beschloß, die Ar- ier einzustellen; da aber nach einigen Tagen kein Einsturz erfolgte, brachen die regbaren Bergleute, die keine Arbeit hatten, in Aufruhr aus und stellten sich eit mit Gewalt wieder ein; — aber in dem Augenblicke, wo sie den Stollen , ging derselbe zusammen, und eine nicht unbedeutende Anzahl der Arbeiter hre Auflehnung gegen die Befehle ihrer Vorgesetzten mit ihrem Leben.

Fig. 49. Das Kupferbergwerk Falun in Schweden.

as Ort, wo jetzt das Kupfer gewonnen wird, dehnt sich auf 1200 Fuß Tiefe Die durch den früheren nachlässigen Betrieb herbeigeführten Einstürze gähnen dem er als finstere *Schlünde* an den Eingängen entgegen. Man gelangt zu den

Stollen auf einer an der Seite der Schlucht eingehauenen Treppe bis etwa 180 Fuß vom Boden, dann aber werden die hölzernen Treppen sehr steil und man findet nur noch einzelne Anhaltepunkte. Die Bergleute machen diesen Weg gewöhnlich in Tonnen, deren Dauben 4 Zoll dick und mit starken eisernen Reifen und Platten beschlagen sind. Diese Tonnen werden von den großen Auslegern der Hebezeuge oben an der Schlucht herabgelassen, und oft genug müssen die Bergleute dieselben mit den Händen von den Felsen ablenken, an denen sie sonst zerschellen würden. Nichtsdestoweniger sieht man sehr häufig die Frauen dieser Arbeiter aufrecht auf dem Rande der Fahrzeuge stehen, den Arm um das Seil geschlungen, und ganz ruhig strickend die Hinabfahrt in diesen Schlund machen. So groß ist die Macht der Gewohnheit; sie läßt uns die Gefahren vergessen, eben weil sie täglich und stündlich wiederkehren. — Von oben gesehen, nehmen sich die Knappen tief unten wie Mäuse aus, die den Berg unterwühlen. Ungefähr auf der Mitte der Fahrt sind zwei große Höhlen im Felsen, der alte und der neue Saal. Als König Gustav III. den erstern besuchte, schrieb er mit Kreide an den Felsen: Gustav III. d. 20. September 1788. Diese Worte sind danach treu in den Felsen eingehauen worden — ein eigenthümliches Autograph!

Kaum möchte es möglich sein, den Eindruck zu beschreiben, den das Durchstreifen dieses unterirdischen Gebiets auf den Wanderer macht. Das tiefe Schweigen, welches in solchen ungeheuren nächtlichen Gewölben herrscht, wird nur durch das Gerassel der Maschinen unterbrochen, welche Wasser oder Erze aus der Tiefe hinaufördern, oder durch das Rauschen unterirdischer Ströme, die sich in den Abgrund stürzen, nur selten unterbrochen durch die einförmigen Melodien der schwedischen Volkslieder, welche Bergleute singen, von denen man nichts sieht als ihre Grubenlichter, die hier wie Irrwische in einer dunkeln Nacht erscheinen. Bisweilen rollt ein dumpfer Donner durch die Gewölbe und die Luft zittert fühlbar um uns — es war ein Felsstück, das irgendwo in einer Galerie langsam herabrollte und ein Geräusch verursachte, dessen Echo in den entferntesten Strecken widerhallte. Dann wieder hören wir ein Knistern um uns her, als wenn sich Steinblöcke von ihren Wurzeln lösten, um auf uns herabzustürzen, und doch sind es nur kleine Brocken, die vor unsere Füße fallen. Alles, Alles in diesem geheimnißvollen Grabe erinnert daran, daß eine große Ferne uns von dem Strahle der freundlichen Sonne und von dem lieblichen Lichte des Tages trennt, und daß wir dem Mittelpunkte der Erde ein wenig näher gekommen sind, jenem Punkte, wo nächtliche Stille nur durch Beben gestört wird, während auf der Oberfläche Generationen verschwinden wie ein Wassertropfen im Meer.

Im Jahre 1719 machte man in diesem Bergwerke, dessen Wasser gleich denen der meisten Bergwerke Schwedens sehr vitriolhaltig ist, einen merkwürdigen Fund. Als man eine Strecke wieder aufnahm, die seit Menschengedenken nicht befahren worden war, fand man in einer Tiefe von 400 Fuß den Leichnam eines jungen Mannes, der durch die Vitriollösung und die Erdsalze vollkommen versteinert erschien, dessen Aeußeres aber so erhalten war, als wäre er eben in die Mine hinabgestiegen. Man brachte ihn an's Tageslicht, und Alles strömte zusammen, um diese merkwürdige Mumie zu betrachten. Da erscheint eine steinalte Frau, zitternd tritt sie näher, und ein Thränenstrom entstürzt ihren Augen, denn sie erkennt in dem Todten ihren Bräutigam, der vor 50 Jahren verschwunden war, ohne daß man wußte wie. Es war der Leichnam des Mats Israelson, der im Jahre 1670, in einer Tonne wahrscheinlich allein angefahren, in eine Felsspalte gestürzt und dort ertrunken war, während die Oeffnung später durch einen Erdsturz verschüttet wurde. Die Jahre hatten tiefe Runzeln auf der Stirn der Braut gezogen, und gebeugt vom Alter stand sie da, während ihr *Bräutigam in voller* Jugendfrische aus dem Grabe als Leichnam emporstieg. Da

Schmerz tödtete die Braut an der versteinerten Leiche des Bräutigams, mit dem sie, wenigstens im Tode vereint, einige Tage darauf feierlich begraben ward.

Ein neuer Erdsturz hat im Jahre 1833 die Arbeiten in Falun für einige Zeit unterbrochen, indem die Wände des Haupteinganges sich plötzlich lösten und mit fürchterlichem Krachen in das Innere stürzten, dasselbe gänzlich verschüttend.

Fig. 50. Eisenbergwerk Nordmark.

Glücklicherweise geschah dieser Unfall an einem Sonntage, wo die Gruben alle leer waren, so daß kein Menschenleben verloren ging. Jetzt wird das Bergwerk durch eine Aktiengesellschaft betrieben, und es läßt sich hoffen, daß nun wieder bessere Erfolge erzielt werden.

In gleich ungenügender Weise werden auch die reichen Magneteisengruben zu Danemora in der schwedischen Provinz Upland betrieben. Das Bergwerk hat mehrere Oeffnungen oder Pingen, deren ansehnlichste eine Aushöhlung von 500 Fuß Tiefe ist,

in der man die Knappen bei Fackelschein tief unten arbeiten sieht. Das Erz wird in großen Körben durch ein Räderwerk heraufgezogen, welches durch Pferde in Bewegung gesetzt wird. Man unterhält eine ziemliche Anzahl dieser Thiere im tiefen Schachte, die meistens nie wieder an's Tageslicht gelangen. Schweden ist wegen seines Magneteisens berühmt, das dort in ungeheurer Masse gewonnen wird und dem nur wenig andere, namentlich steyerische und russische Eisenerze, an Güte gleichkommen, so daß viele europäische Länder sich desselben zu ihrer Stahlerzeugung bedienen.

Die Provinz Wärmland allein, welche an Dalekarlien grenzt und die reichsten Eisenbergwerke besitzt, liefert jährlich mehr als 300,000 Ctr. Eisen; ihre Hauptstadt, Philippsstadt, liegt mitten in den Bergwerken, von denen das von Nordmark (Fig. 50) eines der bedeutendsten ist. Die schroffsten Abgründe bilden die Einfahrten, von wo aus sich nach allen Seiten die Stollen ziehen, welche das Innere der Erde durchstreichen, um das köstliche Erz zu Tage fördern zu lassen. Himmelhohe Holzthürme erheben sich, um die Krahne und Winden zu bergen, an denen die Tonnen mit den Arbeitern in den Grund hinabgelassen und das Erz in die Höhe gewunden wird. Aber dieser Abgrund ist nur ein Theil der Tiefe, in die sich der Mensch kühn hinabwagt, denn der Boden desselben bildet nur einen Absatz, und vor dem Besuchenden gähnt ein neuer Spalt tief hinab und neue Hebezeuge fördern aus schauerlicher Tiefe die Schätze der Erde an das Licht des Tages. — Die großen Kobaltwerke bei Fossum in Norwegen sind größtentheils Tagebauten und leiden nicht minder unter dem Mangel verständigen Betriebs, dem durch eine Aktiengesellschaft, welche die Werke übernommen hat, hoffentlich abgeholfen wird. — Es ist eine eigenthümliche Erscheinung, daß gerade die Länder, die von der Natur am freigebigsten bedacht sind, sich am nachlässigsten in Ausbeutung der Schätze derselben zeigen. Ueberfluß macht träge und nur das Bedürfniß fördert den Fortschritt, da, wo der Geist nicht so ausgebildet ist, daß er in sich selbst den Sporn zum Fortschritt findet.

Wenden wir uns nach dem Ural, wo der geregelte Bergbau erst unter dem Czar Peter dem Großen begann, nachdem dieser Monarch im Jahre 1700 die Sachsen Fritzsche, Herold und Henning und später den Hessen Cancrin zu dessen Leitung berufen hatte. Einer der ersten Russen, welcher sich beim Bergbau im Ural thätig zeigte, war ein leibeigener Schmied Nikita Demidow mit Namen, der Stammvater des durch den Bergbau so reich gewordenen fürstlichen Geschlechtes. Die Hauptstadt der Demidow'schen Besitzungen ist Nischne Tagilsk, sie ist erst am Anfange dieses Jahrhunderts gegründet, eine fabrikreiche Stadt mit großen Plätzen, breiten Straßen, weiten Kaufhallen, von 25,000 Einwohnern bevölkert. Goldkuppeln der Kirchen überragen glänzend das Häusermeer, eherne Standbilder schmücken die Plätze, Lokomotiven eilen von Fabrik zu Fabrik, Dampfboote durchschneiden die ausgedehnten See'n, an deren Ufern sich die Stadt ausdehnt, und welche geschaffen wurden, indem die Thäler des Tagil und einiger seiner Seitenflüsse künstlich abgedämmt wurden. Inmitten der Stadt rauchen die Oefen und Schlote der ausgedehnten Eisenhütten und Maschinenfabriken am Fuße eines Felsens, von dessen Warte man den besten Ueberblick über die Stadt und den bewaldeten Ural genießt. Man sieht hier die nackten schwarzen Felsen der Magneteisenberge Wissokaja Gora und Lebaschka und die hohen Halden der Kupfermalachitgrube am Wissokaja Gora nebst der großen Kupferhütte auf einen Blick. Im Hintergrunde die Hütte Tschernostotinsk, an einem eine Quadratmeile großen künstlichen See. Goldwäsche Serlbränsk, welche wöchentlich 1 Pud (= 32 Zollpfund) Gold liefert, die Berge bei Wisimotkinsk, woran auf europäischer Seite des Ural die berühmten Platingruben des Ural liegen, auch noch die Chromeisensteingruben und die Eisenfabrik von Tagilsk, sowie im Osten die waldigen Hügel, an deren Fuße die Hütte

Walzwerke von Salda betrieben werden, während im Süden die Kuppeln der stadt Newjansk in der Sonne glänzen. Der Eisensteinbergbau im Wissokaja Gora wie ein Steinbruch betrieben, eine gewaltige Oeffnung ist in den Berg gebrochen, sechs große Hüttenwerke holen hier ihr Erz. Tausende von Menschen brechen nur m kurzen Sommer den schwarzen magnetischen Fels; aber sie dürften noch Jahrde in gleicher Weise thätig sein, bevor sie die weit ausgedehnte Hügelreihe gänzlich pfen. Die Gewinnung beträgt ch ungefähr 19 Millionen Ctr. 72 Prozent eisenhaltig.

In der Nähe liegt die Kupfer-, auf einem durch die Verwitte- angereicherten Lager angelegt, elchem wir hierneben (in Fig. 51) Durchschnitt geben.

Das durch a bezeichnete Gestein alk mit Versteinerungen der formation, auf dessen östlich lende Schichten bei b eine che Bank Thonschiefer mit zwei n Schwefelkieslagern c folgt. Dioritgestein d bedeckt diese schieferschicht. In einer Tiefe 600 Fuß erreichte man das efelkieslager c und fand darin die Hüttenprobe 1—3 Prozent r.

Fig. 51. Kupfermalachitgrube Wissokaja Gora.

Ueber diesem kupferhaltigen efeleisen ist im Kalk und t eine trichterförmige weite fung e ausgefressen, welche sich gänzlich mit Thon ausfüllte, dem Brauneisenstein, Magneteisenstein, Malachit, rroth, gediegen Kupfer, Kupferlasur, Kieselkupfer, Hornstein und Kalzedon beige- sind. Bei f ist der Kalkstein dick überzogen mit einer aus Gyps und schaumigem chit gebildeten Rinde, welche uns belehrt, daß der Malachit aus der Einwirkung ohlensauren Kalkes auf den aus der Zersetzung des kupferhaltigen Schwefelkieses egegangenen Kupfervitriol entstand. Wir werden durch dieses Vorkommen zu der t geführt, daß die gesammte Thon- und Erzmasse, in einer durch die Kieszersetzung nagten Höhle angesammelt, der Rückstand der bei der Gesteinsverwitterung übrig enen kupferhaltigen Schwefelkiese sein dürfte. Wahrscheinlich waren die Gesteine c und d hier ehemals noch mehrere hundert, vielleicht tausend Fuß höher, sie llmälig vom Wetter abgebröckelt und von Regen und Schneefluten fortgespült n. Nur das schwere Erz blieb wie auf einem Waschherde zurück, säuerte sich agte durch Schwefelsäure jene Weitung aus, worin dann die Kupfererze mancherlei che Umsetzungen erlitten. Bei g in der fortgesetzten Linie der Schwefelkieslager c sich das berühmte 600 Centner schwere Malachitstück, aus welchem so viele olle Vasen, Tische, Säulen u. s. w. geschliffen worden sind. Stücke von 10 Ctr. re waren nicht selten, in den größeren Tiefen aber kommen solche von 3 bis und Gewicht nur dann und wann noch vor; das weiße Erz ist dem Thon in Körnchen zugemengt.

Seit 1814 ist auf diesem Lager Bergbau betrieben worden. Ein großer Theil des überall von größern und kleinern Erzpartikeln durchsprengten Thones ist herausgenommen. Die Höhlungen sind zerbrochen, mächtige Wassermassen sammeln sich in den weiten Gruben und werden durch drei gewaltige Dampfmaschinen herausgepumpt. Hunderte von Menschen sind Jahr aus Jahr ein beschäftigt, das Erz zu hauen, zu säubern und zur Hütte zu liefern. Aber der Reichthum wird auch hier bald erschöpft sein. Er war von Anfang außerordentlich groß, denn eine am Giebel des Zechenhauses angebrachte Inschrift besagte 1860, daß von 1814 bis Schluß 1859 auf dieser Grube allein 103,868,923½ Pud Kupfererz gewonnen seien, woraus 3,670,830 Pud oder 1,200,361½ Ctr. reines Kupfermetall im Werthe von wenigstens 40 Millionen Thaler bereitet wurden.

Einer der interessantesten Bergorte Europa's ist das schon erwähnte Eisenerz in Steiermark. Es liegt am Fuße des Erzberges, einer Alpe, welche mächtige Spatheisensteinlager von größter Reinheit einschließt. Die ganze Mächtigkeit der Erzlager schwankt zwischen 300 und 900 Wiener Fuß, sie beginnen bei Radmerz und enden bei Admont. Die Lager sind Eigenthum von etwa zwanzig Hüttenwerken zu Eisenerz und Vordernberg. Große Steinbrüche, tiefe Stollen und Gruben sind allerwärts in dem Erze angelegt; Eisenbahnen, kunstvoll durch schiefe Ebenen, Hebe- und Senkvorrichtungen ausgestattet, führen aus den tiefen, engen Schlünden auf den Alpenstock herauf. Viele Tausende von Menschen brechen und Pferde schaffen den reinen Stahlstein bergab, der dann, in Sensen und andere Schneidwerkzeuge umgewandelt, in die weite Welt wandert. Die Erzgewinnung beläuft sich am Erzberge allein auf jährlich 1 Million Ctr. Erz.

Zu den sehenswerthesten Bergwerken der ganzen Welt aber sind die im sächsischen Erzgebirge im Freiberger Reviere zu rechnen. Sie zeichnen sich aus durch große Tiefe, weite Ausdehnung, eine bedeutende Anzahl vortrefflicher Maschinen aller Art, die sinnreichste und sorgfältigste Ansammlung und Verwendung des Wassers und seiner Kraft. Alle Nationen der Welt senden darum auch ihre Bergingenieure auf die Bergakademie zu Freiberg, um sie durch Lehre und Praxis ausbilden zu lassen.

In diesem seit Jahrhunderten blühenden Bergwerksbezirke haben Scharfsinn und Noth alle Mittel aufgesucht, die Erzgewinnung zu erleichtern und wohlfeil zu machen. Der ächte Bergmannssinn ist hier noch immer wach; „Glück auf" der Gruß, den Jedermann anwendet; aber leider versiegen auch hier die Erzanbrüche mehr und mehr, und die Zeit wird vielleicht nicht mehr ferne sein, wo die meisten Gruben ausgebaut und verlassen liegen werden.

Ein ähnliches Geschick steht auch dem Oberharzer Bergbau bevor, der an Großartigkeit mit dem erzgebirgischen wetteifert. Die Schächte haben hier zum Theil solche Tiefen erreicht, daß die Arbeiter durch sinnreich ausgesonnene Maschinen, „die Fahrkünste", auf und ab befördert werden, und wo auf unterirdischen Kanälen Schiffe tief unter dem fortgesetzt gedachten Meeresspiegel gehen. Auch die Harzer Bergwerke dienten Jahrhunderte hindurch den Nationen der Erde als Musteranstalten. Aber aller Glanz vergeht, sobald die Erzlager abgebaut sind; neue Welttheile müssen dann die Schleußen ihrer Schätze öffnen. Amerika, Australien und in nicht ferner Zukunft Afrika spenden Gold, Silber, Blei und Kupfer und belohnen den Fleiß der europäischen Volksstämme, welche auf ihre Kultur bedacht sind.

Nicht allein auf den Gebirgen des Festlandes, auch an der Meeresküste und selbst unter dem Meere sucht der Mensch die Erze auf und gewinnt sie, indem er zwischen sich und der gesalzenen Flut eine dicke Felslage stehen läßt, welche hinreichende Dichtigkeit und Stärke besitzt, das Meerwasser zu tragen. Ein Beispiel

nes solchen Bergbaues bietet das Botallak-Bergwerk in Cornwall, dessen
r felsiger Meeresküste liegender Eingang auf der beigegebenen Abbildung Fig. 52
rgestellt ist.

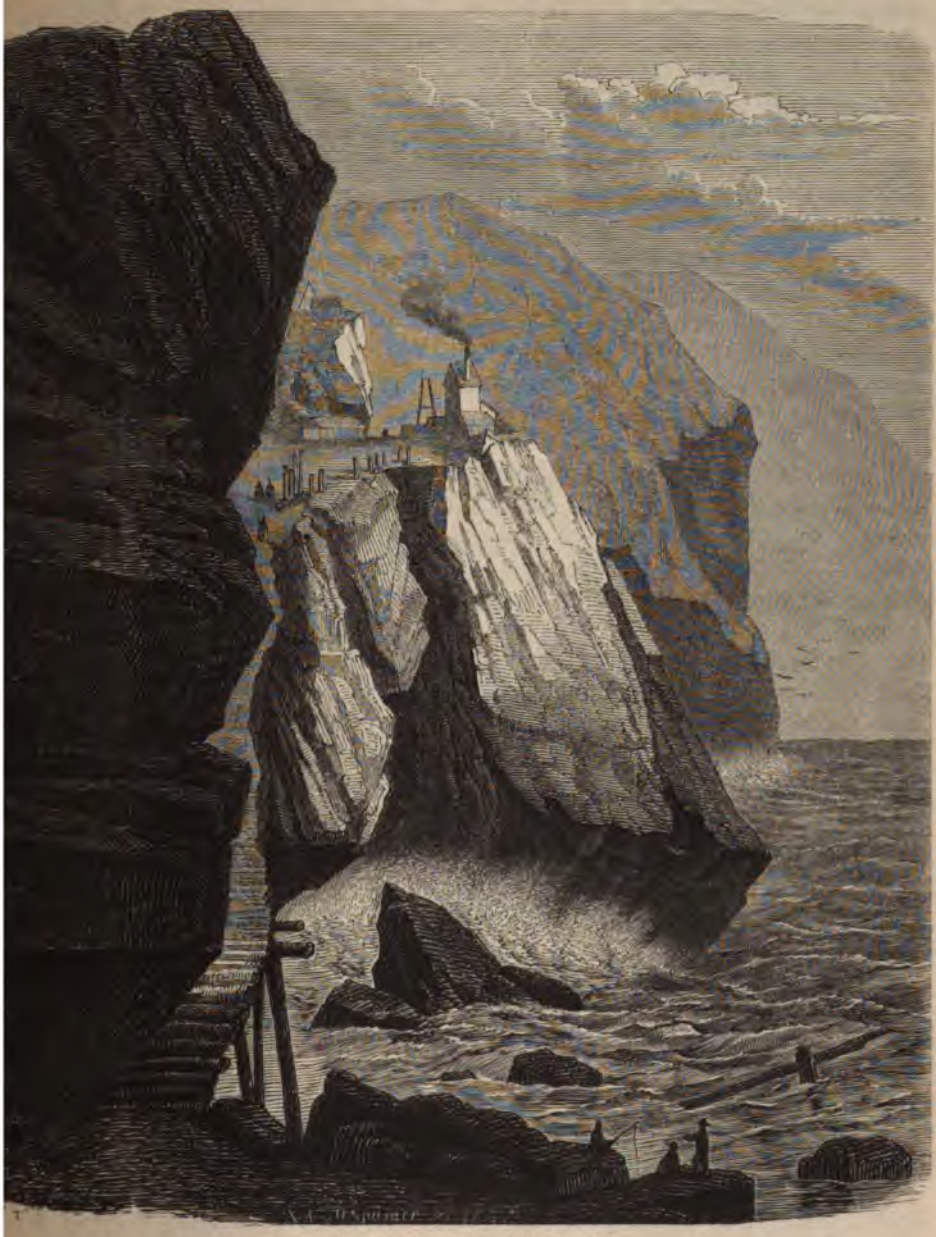


Fig. 52. Botallak-Bergwerk in Cornwall.

Wenn man, an der Südwestküste Englands reisend, das allen Schiffern dieser
Meere wohlbekannte Vorgebirge Landsend erreicht hat, so sieht man vor sich im
Norden die prachtvolle Whitesandbucht mit ihrem schimmernden glatten Sandgestade
gleich einem großen Halbmond sich hinstrecken. Es ist die Stelle, auf welcher einst

Adelstan von den Scilly-Inseln, dann Stephan von Frankreich aus, dann König Johann von Irland und zuletzt Perkin Warbeck bei seinem tollkühnen Griff nach der Krone Englands den britischen Boden betraten. Auf der andern Seite des 280 Fuß hohen Kap Cornwall aber befindet sich eine Sehenswürdigkeit, die nicht weniger eines Besuches werth ist, eben die genannte Botallak-Mine, ein Bau von 425 Fuß Tiefe, zwar kaum ein Achtel so tief als die Schächte bei St. Andreasberg am Harze, in seinen Einzelheiten aber dennoch höchst merkwürdig. Die Mine bietet mit ihrem rauchenden Dampfschornstein, ihren mächtigen Holzgerüsten, ihren geschäftig aus- und einfahrenden Bergleuten und Maulthieren, ihren Zechenhäusern, mit ihren knarrenden Rädern und klirrenden Ketten, ihrem Dampfpumpwerk, welches Ströme unterirdischer Wasser heraufbefördert, und ihrer ganzen Einrichtung einen höchst wunderbaren Anblick.

Man muß schwindelfrei und sichern Fußes sein, um sich auf der schlüpfrigen, unebenen Leiter, welche das einzige Mittel ist, um in die Grube hinab zu gelangen, in die schwarze Nacht des mächtigen Schachts hinunter zu wagen. Unten aber trifft man auf endlose Galerien und Stollen voll von begrabenen Schätzen, an den Wänden flimmern beim Schein des Grubenlichtes Schichten werthvollen Kupfers, und Wagen, gefüllt mit dem gebrochenen Erz, rollen über die Bohlenwege. In der metallisch glänzenden Felsendecke ist nicht eine Spalte, die nicht den geheimnißvollen rauschenden Ton widerhallte, welchen die hoch über dem Haupte des Besuchers sich brechende Meeresbrandung hervorbringt, ein außerordentlich majestätisches Tosen, welches, wenn ein Sturm die Wogen bewegt, so unbeschreiblich grausenhaft wird, daß die Arbeiter dann sich nach oben zu flüchten genöthigt sind. Der Besucher muß einen aus Flanell gefertigten Bergmannsanzug anlegen, ehe er hinabsteigt, damit ihm der Wechsel der Temperatur nicht schadet, wenn er aus der schwülen Atmosphäre, die in dem Schachte herrscht, zurückkehrt. An seinem Hute ist vorn eine Laterne befestigt, auf diese Art sind ihm beim Steigen die Hände freigelassen. Die Bergleute arbeiten in der Regel acht von den 24 Stunden des Tages, gewöhnlich auf Kontrakt, bisweilen für einen Antheil an der Ausbeute. Ihr Lohn beträgt 40 bis 50 Schilling den Monat. Das Thermometer steht in der Grube oft auf 85° Fahrenheit, und die Arbeit ist, wenn man bedenkt, daß den aus dieser Hitze Heraufkommenden im Winter scharfe, kalte Winde, erkältende Nebel und Schneewetter empfangen, im hohen Grade nachtheilig für die Gesundheit. Selten bleibt einer der Bergleute nach dem 50. Jahre vom Rheumatismus verschont, und Viele sterben lange vor dieser Zeit an Schwindsucht und anderen Lungenkrankheiten. Indeß giebt es auch Beispiele von langer Lebensdauer unter den Grubenarbeitern. So war früher hier ein alter blinder Mann, der, wenn die Lichter ausgingen, im Stande war, die Bergleute durch das Labyrinth verwickelter Gänge herauszuleiten.

Im Jahre 1854 waren in diesem mächtigen Bergwerke und dem, was dazu gehört, nicht weniger als 28,000 Menschen beschäftigt. Die Mühe, die auf den Bau verwendet werden muß, ist unglaublich. Zwanzig Mann konnten täglich nur ein paar Zoll der Galerien und Stollen, welche sich jetzt über mehrere englische Meilen unter der Erde hinstrecken, dem Felsen abgewinnen. Eine der Gruben hat jetzt eine Länge von 1800 Fuß, eine andere gab täglich 200 Tonnen (à 20 Centner) Erz. Das trübe, rauchende Kerzenlicht, das stete Heruntertröpfeln des aus dem Gestein hervorsickernden Wassers, der Lärm der Hämmer und Spitzhacken, die Explosionen des Pulvers, mit dem man die Sprengungen vornimmt, verwirren dem Fremden Auge und Ohr.

Die hier befindlichen Gänge erstrecken sich bis über 400 Fuß unter dem Meeresspiegel hinab. Das Erz besteht aus verschiedenartigen schwefelhaltigen Kupferverbindungen, oft in sehr schönen, baumähnlich angeschossenen Stufen. Die Klippen zeigen Hornblende, die mit Thonschiefer abwechselt, und enthalten eine Menge seltener

Mineralien, z. B. Skorodit, Wismuthglanz, pfirsichfarbene Kobaltblüte, Bluteisenstein, Adern von Granaten, Axinit, Thallit, Tremolit und viele andere schöne Vorkommnisse.

Die Direktoren dieses größten Bergwerks des erzreichen Cornwall sind wissenschaftlich gebildete Bergleute, welche den Titel „Kapitän" führen und, je nachdem ihre Grube in die Tiefe geht oder sich mehr an der Oberfläche hält, „underground" und „grass captain" genannt werden. Ueber diesen Leuten, welche etwa unseren Obersteigern entsprechen, steht ein höherer Beamter; der Zahlmeister hat den Titel „bursar".

Nicht weniger sehenswerth sind die Außenwerke dieser Kupferminen. Sie zeigen in eigenthümlicher Vereinigung die Schöpfungen des erfindungsreichen Menschengeistes mit der Erhabenheit der Natur. Düstere Abgründe von Schiefergestein, welche selbst dem Ozean als unüberwindliches Hinderniß entgegentraten, werden hier durch die Operationen des Bergmanns aufgebrochen und sind mit allen seinen komplizirten Maschinen bedeckt. Die auf schroffer Klippe über der See aufgestellte sogenannte Crown-Engine wurde über eine 200 Fuß tiefe Wand nach der Stelle hinabgelassen, wo sie jetzt den Arbeiter in den Stand setzt, unter das Bett des Ozeans hinabzusteigen. Dem Wasser macht er hier noch die Schätze streitig, um deren Besitz er schon mit Fels und Finsterniß kämpfte.

In solchen Bergwerken sehen wir Wissenschaften und Künste, Geist und Kraft, Genie und Ausdauer ihre höchsten Triumphe feiern. Die Erforschung der Erdrinde und ihrer Bestandtheile, Mineralogie, Geognosie, physische Geographie, reichen der Physik und Chemie die Hand und zeigen in ihrem Verein der Mechanik und Maschinenbaukunde die Wege, auf denen die Erlangung der anorganischen Reichthümer möglich wird. Haben sich die Erfahrungen auch sehr langsam im Verlaufe der Jahrhunderte entwickelt und sind auch ganz allmälig nur die alten Irrthümer und Vorurtheile einer abgeschlossenen Thätigkeit, wie der Bergbau ist, vor dem Lichte einer rationellen Erkenntniß zerronnen, so treten uns doch beim Zurückblick auf die Geschichte einzelne Namen und Charaktere entgegen, die wie eherne Merkzeichen plötzliche, bedeutungsvolle Abschnitte ankünden. Und ein deutscher Name ist es, der unter Allen den schönsten Klang hat: Abraham Gottlob Werner. Was man vor ihm von dem Innern der Erde, von dem Wesen und der Beschaffenheit der Gesteine zu wissen glaubte, war ein grund- und zusammenhangloses Gebäude von Vermuthungen und Hypothesen. Er aber führte die Forscher an das Gestein heran und vereinigte die Resultate direkter Beobachtung zu einer der erhebendsten Wissenschaften: der Geognosie. Werner, dessen charaktervolle Züge uns die diesem Bande beigegebene Porträtgruppe zeigt, ist 1750 am 25. September zu Wehrau in der Oberlausitz geboren. Er machte von 1769 seine Studien an der Bergakademie zu Freiberg und später an der Universität Leipzig. Im Jahre 1775 wurde ihm an ersterer Anstalt der Lehrstuhl für Mineralogie und Bergbaukunde übertragen, den er bis zu seinem Tode inne hatte, und es datirt von da an der hohe Aufschwung, welchen Freiberg in wissenschaftlicher Hinsicht nahm und in Folge dessen die dortige Bergakademie sich zur Lehrmeisterin aller Erdtheile erhob.

Sind auch Werner's Ansichten im Laufe der Zeit manchen Aenderungen unterlegen und hat die Zukunft auch andere Blicke eröffnet, als wohin er den Weg zu lichten vermeinte, so sind es doch die von ihm gelegten Keime, aus welchen Geognosie und Geologie in ihrer heutigen Gestalt erwuchsen.

Eine große Zahl bedeutender Schüler, unter denen das strahlende Doppelgestirn Alexander von Humboldt und Leopold von Buch obenan stehen, führten das Gebäude aus, wozu der Meister den Grundstein gelegt.

Ideale Landschaft aus der Steinkohlenperiode.

Was im Strahl der Sonn' erwuchs zu grüner Pracht
Und verschüttet ward ins starre Grab der Erde,
Wird heraufgeholt aus tausendjähriger Nacht,
Daß es wieder uns zu Licht und Wärme werde.

Die Gewinnung der fossilen Brennstoffe.

Entstehung der fossilen Brennstoffe. Torf. Braunkohlen. Steinkohlen. Anthrazit. Lagerung und Formation. Gewinnungsweise. Erdöl und Erdölquellen. Schlagende Wetter. Brennende Flötze. Planitz.

Eine nur geringe Zahl von Stoffen ist es, durch deren verschiedenartige Zusammensetzung die mannichfaltigen Formen des organischen Lebens entstehen. Während wir im Reich der Gesteine einige sechzig Urbestandtheile nachweisen können und doch nur eine verhältnißmäßig kleine Anzahl von Mineralien aus ihnen gebildet sehen, welche unter allen Klimaten auf der höchsten Höhe über dem Meere und in dem tiefsten Innern der Erdeingeweide immer in denselben Formen und mit denselben Eigenschaften und Kräften dem Forscher wieder entgegentreten, ist die ganze grüne Pflanzendecke der Erde, wie das unbegrenzte Reich der Thiere mit seinen unzähligen Formen und Verschiedenheiten, aufgebaut aus wenig mehr als vier Grundstoffen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff.

In den Früchten tropischer Palmen wie in den harten Fäden der Moose, welche wir unter der Schneedecke der Polarländer sammeln, begegnen wir diesen vier Elementen; aus ihnen bestehen die feinsten und komplizirtesten Organe des menschlichen Körpers,

aber auch die niedrigstehenden Würmer, die plumpen Weichthiere, bilden aus ihnen ihre Werkzeuge.

Wie dieselben wenigen Glassplitter in dem Kaleidoskop eine unendliche Reihe von Bildern bewirken, an denen sich unser Auge ergötzt und nichts Schöpferisches dazu hilft, als die Reflexion eines winkeligen Glasspiegels, so ist auch das ganze tausendgestaltige Leben das Produkt weniger Mittel, aber geformt durch eine geheimnißvolle Kraft, für welche wir keine Begriffe, nur einen Namen: Lebenskraft, haben.

Wenn wir sie einem Baumeister vergleichen, welcher seine Materialien je nach dem Zwecke verschieden benutzt, den harten, starren Granit zu den gründenden Mauern, den gefügigen Sandstein und Tuff zu den leichten Verzierungen, so sehen wir in ihren Werken den Kohlenstoff gewissermaßen als den Fundamentalstoff verwendet. Er fehlt nirgends; selbst in denjenigen organischen Verbindungen, welche nur zwei oder drei der oben genannten Elemente enthalten, nimmt der Kohlenstoff eine Stelle ein. Während Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff luftförmig sind, ist er das träge, feste Gerippe und bleibt als solches zum Theil auch bis zuletzt zurück, wenn die abgestorbenen Körper durch Gährung, Fäulniß oder sonstige Zerstörung wieder zerfallen.

Der Kohlenstoff ist für uns von der größten Wichtigkeit, weil er eine unerschöpfliche Licht- und Wärmequelle bildet. Das Pflanzenreich speichert die hellen und warmen Strahlen der Sonne während seines Wachsthums förmlich in sich auf. Durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen wird der in der Luft als Kohlensäure enthaltene Kohlenstoff zu verbrennbarem Produkte umgebildet, welchen die allmälig aufgenommenen Sonnenkräfte uns im Winter auf einmal zur Verfügung stellen.

Alle Nahrungsmittel sind Brennstoffe im eigenthümlichen Sinne des Wortes, die Lunge ist der Ofen, aus ihr entströmt wie aus den Essen der Fabriken die Kohlensäure, welche sich dem Luftkreise beimischt, um aus diesem durch die Thätigkeit der Pflanzen wieder abgeschieden zu werden. Pflanzen und Thiere sind deshalb auf Erden in beständiger Abhängigkeit von einander. Das Thierreich würde ersticken, wenn die Pflanze nicht aus den ausgeathmeten Luftarten wieder den Sauerstoff, die eigentliche Lebensluft, abtrennte; die Pflanzen würden aber nur spärlich gedeihen, wenn die Thiere ihnen nicht die zu ihrer Entwickelung erforderliche Kohlensäure als Quelle ihres Kohlenstoffes lieferten. Aus den lebenden Pflanzen können wir den Kohlenstoff, die schwarze Kohle abscheiden, wie es der Köhler in den Kohlenmeilern thut. Wir finden aber fast reinen Kohlenstoff auch in der Natur, wo er auf ähnliche Weise seine jetzige Gestalt erhalten hat.

Sämmtliche fossilen Brennmaterialien, Torf, Braun- und Steinkohle, Anthrazit, Graphit, Asphalt, Naphtha, Bergöl u. s. w., sind nichts Anderes als Ueberreste organischer Stoffe einer längst vergangenen Zeit, die durch die Niederschläge großer Ueberflutungen bald mehr, bald minder tief in das Innere der sedimentären Formationen eingebettet wurden.

Entstehung der fossilen Brennstoffe. Ihre Entstehung und Entwickelung kann man am besten im Urwalde, in Sümpfen und auf hohen Waldgebirgen studiren. Wir überzeugen uns bald, daß die Kohlenlager nicht durch Anspülung von Treibholz entstehen konnten, denn die auf diese Weise bewirkten Anhäufungen bestehen immer aus Stämmen, deren Aeste und Wurzeln sperrig abstehen, so daß sich zwischen ihnen erdiger Schlamm und Sand in Menge ansammeln kann. Solche Anhäufungen finden wir in allen größeren und kleineren Fluß-, See- und Deltagebieten und wir bemerken sie in allen Sedimentformationen als vereinzelte bituminöse oder in Kieselerde verwandelte Baumstämme. Es sind sogenannte untergegangene Wälder.

Der Torf aber und die aus seiner Umwandlung entstandenen Braun- und Stein-

kohlen wachsen und wuchsen aus Moos, Flechten, Wasserhaaren, Heidekraut und Gra an. Tannenbäume, Lycopodien, Farnkraut und überhaupt größere Pflanzen kamen nur, insofern sie ebenfalls im Moraste gedeihen, in die kohlige Masse hinein; sie bilden deshalb auch immer einen sehr untergeordneten Bestandtheil der Torf- und Kohlenlager.

Fig. 54. Torfbildung im Urwald bei Nischni-Parogi an der Uswa (Ural).

In offenen Sumpflachen wächst nur unreiner, mit Kalk und Mergelerde vermischter Torf von reichlichem Aschengehalt an, und in solcher Weise sind wol auch die fossilen Schieferkohlen, Brandthone oder bituminösen Kalkmergel entstanden. Wenn dagegen ein Wasserbassin sich oberflächlich gänzlich mit Sumpfmoosen (sphagnum)

erzieht, wie dies am Neusiedlersee in Ungarn, in den Ebenen Hollands, Hannovers, olsteins, Preußens, Cur- und Livlands, in Nordrußland, Sibirien und Nordamerika gewöhnlich ist, so entsteht der reinste, nur aus Pflanzenmoder bestehende Torf. Ein lches überwachsenes Tiefmoor trägt, nachdem die auf ihm schwimmende Moosdecke —6 Fuß stark geworden ist, endlich Weiden, Birken und Tannenbäume, deren urzeln sich in dem Moossitze zu einem Geflechte verbinden, welches selbst Menschen nd Pferde zu tragen im Stande ist. Die Bäume wachsen zu einem hohen Walde n, einzelne sterben ab, werden vom Sturme umgebrochen, legen sich auf die Moosecke und erlangen, indem ihr Holzkern allmälig verwest, elliptische Querschnitte, so aß sie wie plattgedrückt erscheinen. Es bilden sich dadurch dünne Holzlager in jenem orfmoose, welche immer wieder von Moos überwuchert werden. Während so die berfläche des Sumpfes sich durch Anwachs unausgesetzt aus dem Kohlensäuregehalt er Atmosphäre erneuert, lösen sich unten abgestorbene Theile der Moosdecke ab, sinken nter und bilden mit dem Sumpfwasser eine die Fäulniß verzögernde, harz- und gerboffreiche, schlammige Flüssigkeit, aus welcher die durch Nachwachsen immer schwerer erdende Waldbedeckung das überflüssige Wasser mehr und mehr auspreßt. So ntsteht endlich eine feste Torfschicht.

Harzreiche Moose und Tannen, gerbstoffreiche Heidekräuter ꝛc. sind die besten Torfflanzen, deshalb wachsen solche Bildungen reichlicher im Norden und auf kalten Hochebirgen als im Süden und in warmen Ebenen, wo Gährung und Fäulniß außerdem urch das Klima zu sehr befördert wird. Es entwickeln sich Torflager auf diese Weise, elche, von ihrer Unterlage (dem Liegenden) scharf getrennt, in ihren untern Theilen us erdigem Kohlenmoder bestehen, dem nach oben mehr und mehr Holz beigemengt ist. ras, Seggen, Farne, Lycopodien wachsen endlich oben auf dem schon mehr abgeockneten Moor und wird dieses endlich von Lehm, Sand und schlammigem Wasser edeckt, so entsteht, was man so häufig findet, daraus ein in den obern Theilen mit tuminösem Holze angefülltes Braunkohlenlager.

Anderwärts aber kann auch auf feuchten Stellen eines schattigen Waldes eine loosdecke anwachsen, welche, indem sie dicker wird, die Waldbäume zerstört. Dann winnt das Moos die Oberhand und schwillt, indem es oben stets neue Blättchen twickelt, endlich zu einem flachen Hügel an. Zuweilen platzt ein solches Hochmoor f und ergießt seinen schlammigen Inhalt über die nächste Gegend, es entstehen chlammströme, welche in Irland, Schottland, Rußland zuweilen arge Verheerungen ftellen und, unwiderstehlich wie Lavaströme, die tiefern Bodenstellen bedecken und alle egetation vernichten. Am 25. Juni 1821 fanden bei Tulamore und am 17. Sept. 35 in der Grafschaft Antrim in Irland Moosbrüche statt; der letztere hatte innerlb vier Wochen eine Fläche von 300 Fuß breit und eine Viertelmeile lang etwa Fuß dick mit Moder bedeckt. Auch in Holstein, Ungarn und Rußland sind solche jänomen nicht selten. Selbst die aus brennbaren Pflanzenstoffen bestehende, s Brennmaterial benutzte Moia der südamerikanischen Vulkanhochgebirge möchte chts Anderes, als aus hochgelegenen Torfmooren ausgebrochener Schlamm sein und it eigentlich vulkanischen Ereignissen kaum in Zusammenhang gebracht werden können. enn schwere Thiere, Hirsche, Ochsen, Schweine u. d. m., die schwankende Decke der orfmoore betreten, so sinken sie leicht unter; man findet deshalb in irischen, deutschen d russischen Mooren Skelette vom Riesenhirsche, Elk, Elenn, Hirsche, Auerochsen, gar vom Mammuth.

Die Braunkohlenlager sind ebenfalls aus Torflagern entstanden, nur ist e Pflanzensubstanz bei ihnen noch weiter verwest, sie sind daher reicher an Kohlenoff, ärmer an Wasser- und Sauerstoff geworden. Die Braunkohle steht in der

Mitte zwischen dem jüngeren Torf und der älteren Steinkohle, welche, immer mehr und mehr Wasser- und Sauerstoff verlierend, endlich zu Anthrazit und Graphit wird. Im Tula'schen Gouvernement Rußlands befinden sich Pflanzenlager aus den frühesten Zeiten der Erdentwickelung (zwischen der devonischen und der eigentlichen Steinkohlenformation eingelagert), welche zum Theil noch Torf, zum Theil Braun-, zum Theil Steinkohle sind. Die Pflanzen, aus denen diese Kohlenstoffanhäufungen entstanden, bezeugen aber, daß Torflager aus jenen fernen Epochen vor uns liegen und daß die Steinkohle daraus erst durch allmälige Verwesung entstanden ist.

Die Braun- und Steinkohlenlager enthalten, genau wie die Torflager, entweder in ihrer Unterlage Wurzeln und Stammstücke von Bäumen, sie sind dann als Hochmoortorf gewachsen, oder die oft sehr platt gewordenen Baumstämme liegen, wie bei überwachsenen Tiefmoortorfen, in dem obern Theile der Lager zusammengedrängt. Alle fossilen Kohlenlager haben verhältnißmäßig eine nur unbedeutende Ausdehnung; sie besitzen zwar oft bedeutende Dicke (Mächtigkeit), schwanken darin aber auf kurze Erstreckungen, spalten auf, verändern sich in kohlenhaltigem Thon in Eisenstein und verdrücken sich nicht selten gänzlich.

Fig. 55. Annularia longifolia aus der Steinkohlenflora.

In der Wetterau dehnen sich Braunkohlenlager über eine Fläche von mehr als vier Quadratmeilen aus, sie bilden mehrere kleine, nebeneinander liegende Bassins, von denen das eine bei Dorheim (Friedberg) fast ganz abgebaut ist, so daß dessen Form und Gestalt, genau bekannt, zur Erläuterung der Lagerungsverhältnisse dienen kann.

Das Dorheimer Braunkohlenflötz bildet eine 2200 Fuß lange, 250 bis 400 Fuß breite Ablagerung, deren Begrenzung vielgestaltig ausgezackt ist. Die Ränder des Flötzes haben eine Dicke von 80 Fuß, der mittlere Theil desselben ist dagegen nur 20 bis 30 Fuß dick. Die das Lager bedeckende Thonschicht, 50—100 Fuß dick, enthält hier und da Flußschnecken, ein Beweis, daß nach der Anwachsung des Kohlenflötzes ein Fluß oder Bach das Terrain bespült hat. An einer andern Stelle, bei Dornassenheim und Weckesheim, liegen drei Braunkohlenflötze durch Thonschichten getrennt übereinander, woraus man schließen muß, daß die Torfsümpfe wiederholt von schlammigen Anspülungen überschüttet worden sind.

Die Braunkohlen schließen zuweilen Knochen von urweltlichen Säugethieren ein, welche, wie die im Torfe, von Hirschen, Schweinen und Dickhäutern abstammen, die in den Sümpfen ihr Leben verloren haben. Früchte und Blattreste von Laub- und Nadelholz sind nicht selten, sie gehören meist längst untergegangenen Pflanzenarten an und liefern die sichersten Merkmale zur Altersbezeichnung der Formation.

Ueberall da, wo wir fossilen Kohlenablagerungen begegnen, finden wir in Abdrücken Versteinerungen jene Pflanzenformen mehr oder weniger zahlreich erhalten, denen Lager ihren Ursprung verdanken. Je älter die Formation ist, um so mehr weichen hr zugehörigen Pflanzen und Thiere von den heutigen Organismen ab, welche er Oberfläche das Leben bilden. In vielen der älteren Braunkohlenlager finden mitten in Deutschland und weiter nach Norden die tieferen Schichten aus Zimmt- er ähnlichen Bäumen, aus Farren und anderen Pflanzenfamilien zusammengesetzt, etzt nur in tropischen Gegenden noch vorkommen. Die älteren Formationen des dersandsteins, der Jura u. s. f., zeigen schon einen großen Reichthum solcher Ge- hter, welche jetzt gar nicht mehr lebend angetroffen werden, und weitergehend sen uns die Pflanzenreste der Steinkohlenperiode, daß damals, als sie grünten blühten, die Erde ganz andere Vegetationsverhältnisse besaß, daß eine durchgängig höhere Wärme, größere Feuchtigkeit und reichlicherer Kohlensäuregehalt der Luft Hervorbringung von Formen, die wir jetzt gar nicht mehr, und einer Ueppigkeit, wir sie nur in einem Urwalde annähernd finden, ermöglichten.

Unsere Anfangsvignette zeigt uns einige derjenigen Pflanzengeschlechter, die zur Zu- nensetzung der Steinkohlenflötze das Meiste mit beigetragen haben. Lepidodendren, llarien mit ihrer schuppigen und gleichsam cten Rinde, riesige Schachtelhalme, Cala- , ein ganzes Heer von Farren und die würdigen Strünke der Knorrien bildeten Flora der Steinkohlenperiode, aus welcher die Figuren 55 und 56 die Abbildungen Repräsentanten zweier der verbreitetsten lechter (Annularia und Sigillaria) geben. In manchen Ländern, wie z. B. in Ruß- , Schlesien und Böhmen, liegen die Stein- n älterer Formation noch fast in der Lage, elcher sie in Torfmooren anwuchsen. So len sie unter andern bei Kladno, Radnitz, n u. s. w. in Böhmen die Schichten der rformation in einer Mächtigkeit von 10 36 Fuß, finden sich aber vorzugsweise an Nordgehänge in flachen Mulden, während das Südgehänge nur verkieseltes Holz Farrenabdrücke birgt. Man erkennt an dieser Eigenthümlichkeit, daß auch hier in frühen Zeiten die Nordgehänge flachen Hügellandes, wo die Schatten länger en, von Torfmooren bedeckt waren, während die Südgehänge der Thäler trocken, Torflager, also auch ohne Steinkohlen blieben. In Oberschlesien lagern meistens ere Steinkohlenflötze, getrennt durch Sandstein und Schieferthon übereinander; die ung findet in flachen Mulden statt. Ueberall erinnert der Bau und die Vertheilung strukturloser Moderkohle und Holzresten an die Braunkohlen- und Torfbildungen. In manchen Gegenden wurden die Kohlenflötze durch Bodenschwankungen, Hebungen Senkungen in ihrer ursprünglichen Lagerung mehr oder weniger gestört. Die nflötze an der Ruhr, Worm und in Belgien, die meisten in England, die an Saar im Schwarzwalde, in den Vogesen und im südlichen Frankreich sind in Beziehung merkwürdig.

Fig. 56.
Sigillaria Groesseri aus der Steinkohlenflora.

Sehr oft ist dadurch der Zusammenhang zwischen den Theilen der Kohlenflötze aufge- t, sie sind in Stücke zerrissen (Fig. 57) oder die Schichten sind hin- und hergebogen, kt und verschoben (Fig. 58). Durch solche Unregelmäßigkeiten im Bau der Formation

wird die Kohlengewinnung natürlich sehr erschwert und vertheuert, weshalb der Bergmann sich sanfte Mulden und mehr horizontal abgelagerte Flötze wünscht.

Keine Sedimentformation ist ohne Kohlenlager, dieselben kommen aber als auf dem Festlande entstandene Bildungen immer nur vereinzelt vor, während die kohlenleeren Meeresabsätze der Formationen eine weit größere Verbreitung haben. In den älteren Gesteinen hat die Kohle oft schon die Form des Graphits angenommen, besonders wenn die Felsarten in den krystallinischen Zustand übergegangen sind, wie in den Gneus-, Glimmerschiefer- und Marmorschichten Böhmens. Zuweilen aber sind auch, obgleich Gneus zwischen die Kohlen eingeschoben ist und die Pflanzenabdrücke in Feldspathgesteine eingehüllt sind, wie bei Offenburg im Schwarzwalde und Thann im Elsaß, die Steinkohlen noch ziemlich reich an Wasser- und Sauerstoff selbst dem Anthrazite fernstehend. Die Steinkohlenformation hat ihren Namen von dem Reichthum an Kohlenflötzen, die in ihr von sehr verschiedenem Alter auftreten. Man darf aber aus diesem Namen nicht schließen, daß alle ihre Ablagerungen kohlenführend wären. Denn obwol die Steinkohlenformation das ganze nördliche Rußland, ganz Irland, einen großen Theil von England, Belgien, Deutschland und der Alpen, nahezu 80,000 Quadratmeilen bedeckt, sind davon doch nur etwa 700 Quadratmeilen Steinkohlen führende Bassins, deren Kohlengehalt, zusammengelegt, kaum 200 Quadratmeilen Fläche umfaßt. In den jüngeren Formationen ist in Europa besonders die Juraformation kohlenführend. Die Steinkohlen am Dniester und Wesergebirge, in Ungarn bei Fünfkirchen, im Kaukasus bei Tiflis gehören dieser Formation an. Auch in Amerika und Indien sind Liaskohlen bekannt. In der noch später niedergeschlagenen Kreideformation Mährens und Oesterreichs beginnt die Braunkohle, welche in der sogenannten Tertiärformation Europa's überall verbreitet ist, wo Süßwasser- und Landbildungen sich anlegen konnten, in den durch Meerwasser bewirkten Tertiärschichten aber gänzlich fehlt.

Fig. 57. Vielfach verworfenes Kohlenlager von Veille-Pompe.

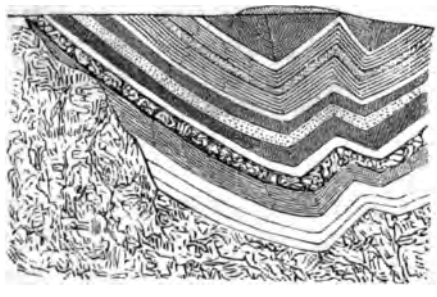


Fig. 58.
Querdurchschnitt des Kohlengebietes zu Brassac.

Die Gewinnung der Braunkohlen geschieht da, wo sie nicht tief unter Sand und Thon begraben liegen, oft durch Tagebau, indem nach Abräumung der erdigen Decke die Kohlenmasse ausgestochen wird. In großem Umfange wird dieser Abbau in der Gegend von Großallmerode in Hessen, Halle, Bitterfeld, Weißenfels, in manchen Gegenden Sachsens, z. B. bei Meißen, ferner bei Aussig, Teplitz, Bilin, Karlsbad, Falkenau in Böhmen u. s. w. betrieben. Die Kohlen liegen unter 20—30 Fuß dicken Sandmassen oft selbst 30—60 Fuß dick. Im Sand begrabene Baumstämme liegen oben, zuweilen finden sich in der Kohle unzählige abgeplattete Holzstücke, die Hauptmasse aber besteht stets aus Moderkohle, die oft, zu steinharten glänzenden Massen verdichtet, als *Pech-* und *Glanzkohle* erscheint.

Ein solcher Tagebau erscheint wie ein gewöhnlicher Steinbruch. Wo er tiefer in die Erde eindringt, muß das sich darin ansammelnde Wasser entweder durch Stollen abgeleitet oder durch Dampfmaschinen herausgepumpt werden. Auf manchen Gruben der Art werden täglich 60—80,000 Ctr. Kohlen gefördert, welche theils als geringwerthige Brennstoffe verkauft, theils zur Paraffin- und Photogenfabrikation verwendet werden. Von den beiden Leuchtstoffen Paraffin und Photogen werden wir später noch weiter reden, hier nur die Bemerkung, daß zu jedem Pfunde derselben etwa 1 Centner Braunkohlen erforderlich sind, daß sich deren Bereitung also nur an solchen Stellen lohnen wird, an denen die Gewinnung der Kohlen sehr leicht und wohlfeil ist. Die böhmischen Braunkohlen werden theils durch offenen Tagebau, theils durch flache Schächte gewonnen. Wo der Grundeigenthümer zu dem Abbau der Kohlen berechtigt ist, wühlt er sich oft nur einen kreisrunden, brunnenartigen Schacht, der leicht mit Reißholz, Bretern und Reifen verbaut wird, bis auf die Kohlen herab, und nimmt von diesen so viel heraus, als er vor Zusammenbruch des Schachtes erreichen kann.

Bei dieser höchst ungeregelten Art, die Kohle zu gewinnen, wird natürlich viel verloren; es bleiben überall Reste der Lager in der Erde zurück, die dann, wenn sich die obere Erdschicht an den ausgebauten Stellen gesenkt hat und den Zutritt von Luft und Feuchtigkeit erleichtert, häufig durch Selbstentzündung in Brand gerathen. Die böhmischen Bauern liefern aber in der Umgegend von Aussig, Teplitz und Bilin auf diese Weise die Kohlen so billig, daß der Centner bis an das Elbufer auf nur wenige Kreuzer zu stehen kommt und daß deshalb dieser geschätzte Brennstoff bis Prag stromaufwärts und bis Magdeburg und Berlin stromabwärts mit Vortheil Verwendung finden kann.

Wo sich die Braunkohlenflötze in der Hand von größern Besitzern finden oder wo sie durch Belehnung und Kauf zu größern Gründen zusammengelegt worden sind, hat sich auch auf ihnen ein kunstmäßiger Bergbau entwickelt. Sie liegen meistentheils flach und besitzen oft eine große Dicke, so daß ihre Herausnahme (ihr Abbau) nur stückweise von oben nach unten, durch sogenannten Bruchbau, erfolgen kann.

In den Bergwerken bei Dorheim in der Wetterau oder am Habichtswalde und Meißner in Kurhessen, wo die Mächtigkeit der Kohlenflötze 30—100 Fuß erreicht, wird zuerst ein Schacht durchgeteuft, dann mit Wasserpumpen und Fördermaschine ausgestattet. Von diesem Schachte aus werden dann zuerst in der obern Abtheilung des Flötzes horizontale Richt-, Grund- und Förderstrecken nach allen Weltgegenden ausgehauen (getrieben), welche endlich wieder mit senkrechten Schächten im Zusammenhange stehen. Diese letzteren dienen als Wetter- und Förderschächte, um den sich aus der Kohle entwickelnden Ausdünstungen leichteren Ausgang zu verschaffen, und bewirken in der Grube eine Luftcirkulation (Wetterwechsel). Die Grundstrecken werden gewöhnlich mit Eisenschienen belegt, auf denen die Karren (Hunde) laufen; von ihnen zweigt man rechtwinklig Nebenstrecken ab, wodurch das abzubauende Flötz in Quadrate getheilt wird. Die Quartiere werden ausgehauen, wobei die Decke durch untergestellte Stangen und Stützen gegen das Einbrechen gesichert werden muß. Nach Abbau eines Pfeilers schlägt man das Stützenholz so viel als möglich heraus, läßt die Decke herabbrechen und schreitet zum Abbau des nächsten Quadrates. Nach Verlauf eines halben oder ganzen Jahres wird sich das hereingebrochene Dachgestein fest und geschlossen auf den noch stehenden Theil des Kohlenflötzes gelegt haben. Vom Hauptmaschinenschachte aus wird nun die zweite, tiefere Grundstrecke getrieben, welche abermals von der Grenze des Flötzes aus den Abbau einer zweiten Etage unmittelbar unter der ersten einleitet. Später wird die dritte, vierte, fünfte und sechste Grund- und Abbaustrecke immer tiefer hinabgehend angelegt und das Flötz so allmälig gewonnen. Natürlich entsteht durch

das immer tiefere Einsinken des Dachgesteines endlich an der Oberfläche eine Senkung, welche sich, wenn das Dach wasserdichter Thon ist, oft zu einem Teiche gestaltet.

Dieser Bruchbau findet auch bei mächtigen Steinkohlenflötzen Anwendung, bei dünnern Flötzen wird er ohnehin immer vorgenommen, nur mit dem Unterschiede, daß man dabei nur eine Etage abzubauen hat. Liegen die Braunkohlenflötze steil geneigt gegen den Horizont, wie z. B. die glänzende Pechkohle liefernden bei Leoben (Münzenberg), Hering in den Alpen, so wird der Förstenabbau eingeführt. Man treibt den Schacht zur Förderung und Wasserhaltung in die Tiefe, richtet auf dem Lager Feldörter (Grundstrecken) aus und baut, indem man von unten nach oben den zwischen je zwei Feldörtern anstehenden Kohlenpfeiler heraushaut, von unten nach oben ab.

Wenn zwei und mehrere Braunkohlenflötze übereinander liegen, so muß, sei nun Bruch- oder Förstenbau anwendbar, immer zuerst das oberste Flötz abgebaut werden. Wollte man mit dem tieferen beginnen, so müßte das obere beim Zusammenbruch der Abbaustrecken zerbröckeln und werthlos werden.

Steinkohlen werden nur selten durch Tagebau gewonnen; in Polen, Oberschlesien und im südlichen Frankreich, sowie an einzelnen wenigen Punkten der Ruhrgegenden sind solche Steinbruchbaue angelegt, sie erlauben aber immer nur die Gewinnung geringer Kohlenmengen. Weil die Steinkohlenflötze gewöhnlich tief unter der Oberfläche liegen und sich fast immer mehrere übereinander befinden, so ist zu deren Abbau der Bergwerksbetrieb unerläßlich. Großartige Kohlenbergwerke sind in Rheinpreußen, Westfalen, Saarbrücken, bei Zwickau in Sachsen, in Oberschlesien, Mähren und Böhmen; außer Deutschland in England, Belgien und im südlichen Frankreich, und es zeigt uns die Abbildung Fig. 50 das Innere eines solchen Betriebes mit seinen mannichfaltigen Einzelnheiten, wie wir sie im Laufe dieser Darstellung noch kennen lernen werden.

Höchst interessant ist der Bergbau bei Kladno in Böhmen. Daselbst liegt ein 36 Fuß dickes Steinkohlenflötz zwischen weißem Sandstein eingelagert mit einer geringen Neigung einfallend, am steilen Abhange eines Kieselschieferfelsen, welcher, wie eine kleine Halbinsel aus dem Kohlenbassin hervorragend, die große Kladnoer Eisenhütte trägt. Links und rechts neben den ausgedehnten Hüttenanlagen senken sich die Kohlenschächte 800 Fuß tief nieder, wir lassen uns auf einer an starken Drahtseilen hängenden, zwischen senkrechten Schienen geleiteten Förderbühne durch die mächtige Dampfmaschine hinabtragen. Am untern Schachtende betreten wir einen hochgewölbten Raum, das Füllort, von welchem strahlenförmig die schienenbelegten Hauptförderstrecken ausgehen. Dicht neben dem Füllort befindet sich die Bergschmiede; hier werden bei Lampenlicht die Arbeitsgeräthe der Bergleute reparirt und geschärft. Die Schmiede grenzt an den Kesselofen, worin der Dampf für viele Dampfmaschinen erzeugt wird, welche, an verschiedenen Stellen der Grube fixirt, die Kohlenförderung besorgen. Der Gedanke, die Dampfkraft in den Tiefen anzuwenden, ist höchst fruchtbar. Die zur Dampferzeugung nöthigen Kohlen sind unten gleich zur Hand, der Schornstein zur Vermittelung eines starken Zuges und rascher Wärmeentbindung ist im Schachte selbst gegeben. Indem aber die durch den Schacht ausströmenden Verbrennungsprodukte die Lichtsäule desselben erwärmen, befördern sie den Luftzug in der Grube in solcher Weise, daß sich nirgends schlagende Wetter (brennbares, heftige Explosionen hervorbringendes Gas) ansammeln können. In vielen Gängen der Grube herrscht ein wahrer Sturmwind, welcher durch eingehängte Thüren gemäßigt werden muß. Die kleinen, in der Tiefe thätigen Fördermaschinen bekommen den nöthigen Dampf durch lange Rohrleitungen zugeführt, sie ziehen schwere Kohlenlasten auf den in die Tiefe der Mulde reichenden Querstrecken herauf und geben sie auf die horizontal nach dem Hauptförderschachte hinführenden Schienenwege ab.

Die Kohlengewinnung geschieht auf diesen Gruben mittelst des Bruchbaues; die nthümlichen Lagerungsverhältnisse unterstützen dies. Das Kohlenflötz besteht näm- aus drei Lagen von 8—14 Fuß Dicke, welche durch 2—3 Fuß dicke Sandstein- ke von einander getrennt sind. Zuerst wird der obere Flötztheil bis auf die oberste ndsteinbank herausgenommen und nachdem das Hangende niedergegangen und sich

Fig. 59. Durchschnitt einer Steinkohlengrube.

aufgelegt hat, greift man das zweite Flötzstück zwischen der obern und untern ndsteinbank an und nimmt zuletzt das tiefste dritte Flötzstück heraus. An einzelnen ellen des Bassins sind die drei Kohlenflötze durch mächtigere Zwischenmittel von ndstein getrennt und verlieren sich allmälig, so daß der gegen Süden gekehrte uldenabhang nicht von Steinkohle bedeckt erscheint.

Auf den flach und nur wenig verworfenen Kohlenflötzen in Oberschlesien wendet man ebenfalls den Bruch- oder Pfeilerbau an, indem man jedoch immer ein ganzes Flötz auf einmal herausnimmt, was bei der 8—12 Fuß betragenden Mächtigkeit auch ganz zweckmäßig ist.

Wenn ein Pfeilerbau vorgerichtet, d. h. wenn die Querstrecken sämmtlich getrieben und damit die Kohle bis zur festen Decke herausgenommen ist, so werden schließlich auch die Pfeiler von hinten her einzeln herausgehauen und, damit die Decke der weiten Oeffnung nicht herabbricht und die Arbeiter erschlägt, durch Holzstützen ersetzt. Sind alle bis zur Schutzwand der Hauptstrecke abgebaut, so sucht man mittelst Haken und Seilen so viele jener Stützen wie möglich umzureißen, worauf sich dann die Decke allmälig senkt.

Schwache Kohlenflötze werden durch ganz niedrige Strecken durchfahren und mittelst Krummhälserbaues, welchen wir schon beim Erzbergbau kennen lernten, gewonnen.

Der Bau auf diesen schwachen Lagern ist oft sehr beschwerlich und erfordert große körperliche Gewandtheit. Die Abbildung Fig. 60 auf Seite 95 giebt eine Vorstellung von der Einrichtung und Fortbewegung der Förderwagen, welche in Krummhälserstrecken angewendet werden. Solche Wagen werden in der Regel von Knaben, welche noch nicht das 16. Jahr zurückgelegt haben, geschoben. Da beim Steinkohlenbergbau billige Arbeit durchaus geboten ist, so werden alle unnütze Ausgaben möglichst vermieden, die Strecken immer nur so hoch gemacht, als das Kohlenlager dick ist.

In den Abbauräumen bleibt oft etwas Kohle zurück; mitunter muß man sogar, weil das Hangende sich nicht selbst trägt, 1—2 Fuß Kohle stehen lassen, um das zu frühe Hereinbrechen der Decke zu verhüten. Diese Kohle entzündet sich zuweilen und verursacht Grubenbrände. Dabei werden die in der Nachbarschaft anstehenden Kohlen oft so stark erhitzt, daß sie in Glut gerathen und zu Koaks brennen. Man leitet in solche Brandstellen daher möglichst vieles Wasser, umdämmt sie mit Thon und löscht sie dadurch zuweilen, ehe sie größeren Schaden anrichten.

Das aus den Brandstellen abrinnende Wasser ist immer sehr reich an Eisenvitriol und Alaun, Stoffe, welche sich aus dem der Steinkohle zugemischten Schwefelkies bilden.

In Westfalen und am Unterrhein hat sich in den letzten zehn Jahren ein Kohlenbergbau entwickelt, welcher an Großartigkeit alle anderen deutschen übertrifft und sich den alten englischen Bauen dieser Art ebenbürtig vergleichen läßt.

Tausende von hohen Maschinenschloten ragen dort in die Luft, Eisenbahnschienen durchweben das Land und liefern die black diamonds, wie die Engländer die Steinkohlen nennen, in Menge auf die Hauptschienen ab, die sie nach der Elbe, nach der Weser, nach dem Rheine transportiren. Die Ruhrkohlen (die westfälisch-rheinländischen) wetteifern an Güte mit den besten; sie treten in allen Qualitäten von der anthrazitischen schwer brennenden Sand- und Sinterkohle bis zur backenden und lange Gasflammen ausstoßenden Koaks- und Gaskohle auf. Die Flötze sind zahlreich, der Abbau meist nicht sehr schwierig, so daß der Centner Kohle an der Grube je nach Qualität für $1\frac{1}{2}$ bis 3 Silbergroschen abgegeben werden kann. Durch diese Billigkeit und die mittelst Eisenbahnen und Schifffahrt möglich gewordene leichte und wohlfeile Verführbarkeit des Stoffes über Land wurden die Ruhrkohlen bis Nürnberg und Berlin, Amsterdam und Hamburg ein beliebtes Brennmaterial. Sie unterstützen Hunderttausende von Arbeitern auf deutschem Boden, theils indem sie als Schmelzmaterial bei Metallarbeiten dienen, theils indem sie den Dampf erzeugen, welcher die Spindel und das Weberschiffchen, die Tuchschere, die Drehbank und Säge, den Dampfhammer, die Stabeisen- und Blechwalze, sowie den Rammblock bei Brückenbauten nebst unzähligen anderen Maschinen in Bewegung setzt, theils indem sie für Gasbereitung Anwendung *finden und Arbeitssäle*, Kaufhallen und Straßen erleuchten.

In der Umgegend von Dortmund, Bochum, Essen, Ruhrort verbirgt sich die Steinkohlenformation unter den Kreidemergeln, während sie bei Witten, Steele und sonst an der Ruhr frei zu Tage tritt. An letzteren Punkten ist die Ausbeutung mit geringeren Schwierigkeiten verknüpft als an ersteren.

Die einzelnen Flötze liefern gewöhnlich verschiedene Kohlensorten, von denen die einen als Gaskohlen, die anderen zu Koaks oder als Flammkohlen Verwendung finden. Wo die Flötze flach liegen, baut man wie in Oberschlesien und Böhmen durch Quadratbau; wo sie steiler geneigt stehen, treibt man quer durch die Quadrate Förderstrecken und schafft die Kohlen mittelst eigenthümlicher Vorrichtungen, der Bremsberge, dahin. Die Bremsberge sind schiefe Ebenen, auf denen die gefüllten Förderwagen bergab rollen und die leeren bergan ziehen. Man haut die Kohlen, indem man am Liegenden der Flötze mehrere Fuße tief unterschrämmt, die dadurch abgelöste Bank endlich oben loskeilt oder durch Pulver lossprengt und sie auf diese Weise in möglichst großen Stücken erhält. Diese Stücke werden sammt dem gefallenen Kohlenklein in Wagen geladen und oft durch Pferde, häufiger durch Menschenhand auf das Füllort gefahren.

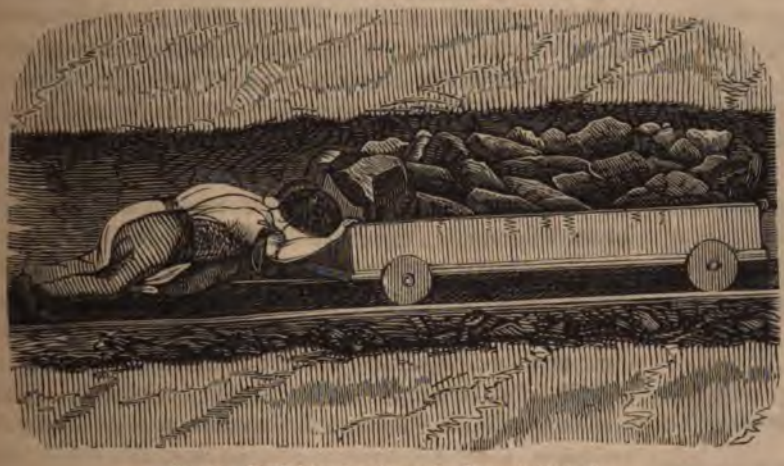


Fig. 60. Fortschieben der Karren in Krummhälserstrecken.

Der Fördermaschine ist überall die Einrichtung gegeben, daß sie vier solcher Wagen (Hunde) aufnehmen kann; sie liefert schon die Kohle ohne vorhergehende Umladung an die Erdoberfläche, wo sie entweder über ein hohes, steil aufgerichtetes Sieb (ein Rätter) geworfen und in mehrere verschieden grobe Sorten getrennt oder alsbald in die Eisenbahnwagen verladen wird. Manche Schächte sind im Stande, täglich 10,000 Ctr. Kohlen zu fördern. Im Jahre 1862 sind aus dem westfälischen Steinkohlenreviere etwa bis 80 Millionen Kohlen gewonnen worden.

Auch die Saargegend ist außerordentlich reich an Steinkohlenflötzen, welche auf einer sehr kleinen Fläche zwischen St. Ingbert und Saarbrücken zusammengedrängt liegen. Man glaubt über hundert Flötze übereinander zu kennen. Im Jahre 1862 lieferte das Revier (Preußen und Bayern) an 50 Millionen Ctr. Kohle.

Das oberschlesische Kohlenbassin hat 1862 etwa 66 Millionen Ctr. Steinkohlen in den Verkehr gebracht, während das Königreich Sachsen aus dem Plauen'schen Grunde und der Chemnitz-Zwickauer Gegend nur etwa 23 Millionen Ctr., Böhmen, Mähren und Oesterreichisch-Schlesien etwa 36 Millionen Ctr. förderten. Die bei Osnabrück am Harze, im Schwarzwalde und im Limburgischen bebauten Steinkohlenflötze ertragen

eine jährliche Förderung von 1½—2 Millionen Ctr., so daß Deutschland aus der eigentlichen Steinkohlenformation jährlich ungefähr 257 Millionen Ctr. Kohlen entnehmen kann. Belgien besitzt reiche Steinkohlenlager, welche, bei Aachen, Eschweiler aus Deutschland in seine Grenzen eintretend, sich über Verviers und Lüttich bis Tournay fortziehen und eine jährliche Förderung von 150—160 Millionen Ctr. Kohlen gestatten. Am reichlichsten unter allen europäischen Ländern aber ist Großbritannien mit diesem Brennstoffe versehen; dort werden jährlich nahe an 1400 Millionen Ctr. davon gewonnen. Rußlands Steinkohlenfelder liegen bei Tula, Rjäsan, am Donetz und bei Lithwinsk im Ural. Sie sind sehr beträchtlich, werden aber noch wenig benutzt.

Mit den Steinkohlen kommt sehr oft der Kohleneisenstein, englisch Blackband, vor, ein Gemenge aus kohlensaurem Eisenoxydul, Kohle, Thon, Kiesel, Schwefel- und Phosphormetallen. Dieses höchst wichtige Eisenerz bildet mit der Kohle abwechselnde Lager und steckt oft ganz voll von Muschelschalen, welche bezeugen, daß die Bildung im Fluß- oder ungesalzenen Wasser vor sich gegangen ist.

Fig. 61.
Davy's Sicherheitslampe.

Bei der Umwandlung des Torfes in Braunkohle und der letzteren in Steinkohle wird Kohlensäure und Wasser ausgeschieden, weshalb in den Braunkohlengruben sehr oft kohlensaures Gas die Luft für den Athmungsprozeß untauglich macht. Wenn die Steinkohle aber weiter in Anthrazit und Graphit übergeht, trennt sich auch brennbares Kohlenwasserstoffgas von ihr, welches man häufig mit einem pfeifenden oder raschelnden Tone aus Klüftchen und Spältchen hervorbrechen hören kann. Dieses Gas entzündet sich leicht und ist, mit Sauerstoff der Atmosphäre beigemengt, explodirend. Die vielen Unglücksfälle, welche früher so häufig in den englischen, belgischen und französischen Kohlengruben vorfielen und oft in einem einzigen Augenblick Hunderte von Menschenleben vernichteten, wurden durch solche Gasexplosionen (schlagende Wetter) veranlaßt. Die Luft flammt plötzlich in ihrer ganzen Masse; durch die Erschütterung der Explosion werden die Strecken und Schächte zugeworfen, die Gruben verschüttet, und die Zerstörung ist gewöhnlich so gewaltig, daß nur geringe Hoffnungen bleiben, die unglücklichen Begrabenen zu retten.

Jedes gewöhnliche Licht würde diese Knallluft entzünden und schreckliche Explosion hervorbringen. Hier ist die von dem englischen Physiker Humphrey Davy erfundene Sicherheitslampe ein unschätzbares Geschenk, das die Wissenschaft der Praxis gemacht. Sie besteht aus einer gewöhnlichen Lampe, welche mit einem Cylinder aus sehr feinem Kupferdrahtgewebe umgeben ist, der immer Licht genug durchdringen läßt, daß der Bergmann zu seiner Arbeit sehen kann. Das Metallgewebe vertheilt die Hitze so rasch, daß keine Verbrennung sich von einer Seite desselben zur andern fortpflanzen kann. Die brennbaren Gase können sich daher nur insoweit entzünden, als sie ins Innere des Drahtgehäuses eindringen, und diese Entzündungen sind ungefährlich, da sie sich durch den Draht nicht nach außen fortsetzen können. Freilich kann ein starker Luftzug die Spitze der Lampenflamme doch herausziehen, und dann hört die Schutzkraft auf. Das ist die schwache Seite an der Sache, zu deren praktischer Abhülfe schon eine Menge Vorschläge gemacht worden sind. Trotzdem darf man nicht alle Unglücksfälle auf die noch bestehenden Mängel der Sicherheitslampe schieben, vielmehr ist die Sorglosigkeit der Bergleute am meisten daran Schuld; wenigstens entstehen die in England vorkommenden Ereignisse der Art fast immer aus Fahrlässigkeit in einer *oder der andern Richtung.*

Wie kopflos die Bergarbeiter den schlagenden Wettern gegenüber sich benehmen und mit dem Sicherheitsmittel in der Hand um so leichtfertiger handeln, beweist ein Vorfall im Jahre 1844 auf der Steinkohlengrube Picquerey. Als ein Arbeiter gewahrte, daß das Gas in seiner Sicherheitslampe brannte, schleuderte er dieselbe weit von sich weg, das Drahtgeflecht litt, die brennbaren Wetter entzündeten sich im Augenblick und 29 Menschen wurden das Opfer dieser Unvorsichtigkeit. — Ende Juni 1839 ereignete sich in der St. Hildagrube bei Southfields eine Explosion, durch welche über 60 Arbeiter um's Leben kamen. Ein anderes entsetzliches Unglück begab sich am 20. Februar 1857 zu Lundhill im Kohlenbezirk von Sheffield, wodurch fast jede dortige Familie betroffen und mancher Vater oder Sohn lebendig begraben ward. Die Explosion erfolgte nach 12 Uhr Mittags, doch vor 4 Uhr war an keine Rettung zu denken; zwölf brave Männer drangen endlich 400 Ellen weit ins Innere, bis sie an das in Flammen stehende Kohlenfeld stießen; es gelang ihnen, 19 Menschen bei Bewußtsein hervorzuziehen, mehr als zehn furchtbar verstümmelte Leichen mußten sie zurücklassen und eiligst sich zurückziehen. Man ließ alle Zugänge verstopfen und den Luftzug absperren. In einigen Tagen erst konnte man die Gebeine von 180 Arbeitern ausgraben. In dem Klein'schen Kohlenbergwerke zu Podochau bei Eibenschütz fuhren am 8. Juni 1860 Morgens 54 Bergleute ein ohne Davy's Lampe, eine furchtbare Explosion warf sie nieder, nur 4 Personen wurden gerettet, von 50 sind 29 verbrannt und 21 erstickt.

Wo die Ventilation der Gruben durch große Dampfluftpumpen oder noch besser, wie in Kladno, durch Wetteröfen gehörig bewirkt ist, und die Arbeiter aufmerksam auf ihre Lampe achten, kann jetzt eine Wetterexplosion nicht leicht eintreten.

Grubenbrände. Wir haben vorher schon mehrmals auf Grubenbrände hingewiesen, welche in Abbaustrecken entstehen und viele der reichsten Flötze verheeren. Bekannt sind die Brände auf den Steinkohlenflötzen bei Königshütte und Zaberſche in Oberschlesien. Heiße Dämpfe treten aus den Spalten des Dachgesteines, zugeleitete Wasserbäche werden zersetzt und entweichen als Dampf und heiße Quellen. Der Brand des Flötzes ist dadurch nicht zu löschen.

Bei Planitz in der Nähe von Zwickau brennt seit 3—400 Jahren ein kostbares Flötz heute noch! Trotz aller Löschversuche, ja selbst ungeachtet mehrmaligen Verschüttens des Schachtes und aufgedämmter unterirdischer Teiche wüthen doch die Flammen fort, jetzt in einer Tiefe von über 200 Fuß unter der Oberfläche; ihr Dasein verräth die Hitze des Bodens und stellenweise entsteigender Qualm, wie Chlor in einer Schnellbleiche riechend. Der Wärme wegen bleibt im Winter der Schnee nicht liegen. In geringer Tiefe schon steigt die Hitze bedeutend, und in einem Gefäße, das wenige Fuß tief eingegraben ist, wird das Wasser soweit erhitzt, daß Eier darin hart werden. Wol ist allmälig ein Schatz von vielen Millionen an Werth hier ausgebrannt, aber die Wärme ist nicht ganz unbenutzt verloren gegangen. Der verstorbene Dr. A. Geitner, berühmt durch zahlreiche Erfindungen im Gebiete der Chemie, der Farbenfabrikation, der künstlichen Mineralwässerbereitung sowie durch erste Erzeugung des Argentans, kam auf die Idee, diese Erdbrände zu Anlegung künstlicher Treibgärten zu benutzen, und erreichte diesen Zweck auf die befriedigendste Art, unterstützt durch seinen als Botaniker und Gärtner oft und mit Anerkennung genannten Sohn G. Geitner. Der Letztere führt noch täglich neue Verbesserungen ein und weiß die ungeregelte Hitze örtlich so zu fassen und dergestalt in Röhren auf- und seitwärts zu leiten, daß sie zweckmäßig verwendet wird. Eine große Zahl prächtiger Glashäuser und viele gemauerte Kästen mit entsprechender Glasbedeckung bergen die schönsten Erzeugnisse der Tropenwelt. Farne, Drachenbäume, Orchideen, Cycadeen, Caladien, Palmen, Bananen, die in den schönsten Treibhäusern sonst nur ein kümmerlich hinwelkendes Leben führen, treiben hier üppig

und kräftig. In überbauten Wasserbassins blühen tropische Wasserpflanzen, bunte Nymphaeen und die riesige Victoria regia, während an den Ufern hohe Palmen ihre Wedel in höchster Pracht entfalten. Kaum dürften viele der berühmten botanischen Gärten exotische Pflanzenformen in ihren Glashäusern schöner aufzuweisen haben, als sie hier im Freien gezogen werden. In besonderen Beeten werden Ananas gebaut, mit welchen Geitner einen einträglichen Handel betreibt.

Auch bei Duttweiler in der bairischen Pfalz hat ein Erdbrand ein 12 Fuß dickes Steinkohlenflötz ergriffen und schon seit vielen Jahrhunderten, vielleicht Jahrtausenden an ihm gezehrt. Der brennende Berg raucht wie ein Vulkan, aus den Felsspalten treten die Dämpfe aus, welche Schwefel, Salmiak und allerlei andere Salze sublimiren. Die Glut hat den Schieferthon gebrannt, geröthet; schwefelsaure Thonerde und Vitriol entstanden durch Zersetzung und wurden in früheren Zeiten zur Bereitung von Alaun und Eisenvitriol benutzt.

Braunkohlenlager gerathen ebenfalls sehr oft in Brand, das böhmische Mittelgebirge (Aussig, Teplitz, Bilin u. s. w.) sowie die Umgegend des Meißner- und Habichtswaldes in Hessen haben viele Beispiele aufzuweisen. Zuweilen sind die Kohlenflötze schon gänzlich ausgebrannt, ihre ehemaligen Dachgesteine wurden dabei zu festen, harten Schlacken (Erdschlacken) oder jaspisartigen Gesteinen, bisweilen mit Pflanzenabdrücken (Porzellanjaspis).

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß manche warme Quellen, wie z. B. die zu Ems, aus Erdbränden hergeleitet werden müssen; jedenfalls aber sind manche Ausströmungen von brennbarer Luft die Folge solcher in größerer Tiefe vor sich gehender chemischer Ereignisse. Auf der Halbinsel Baku im Kaspischen See befinden sich zwischen Thon und Kalkstein zwei Braunkohlenflötze übereinander gelagert. Das tiefere ist durch Selbstentzündung in Brand gerathen und glüht seit langer Zeit. Die dadurch entwickelte Hitze destillirt aus dem oberen Flötze, welches von Sand- und Kalkstein bedeckt wird, Naphtha und brennbares Kohlenwasserstoffgas. Dies letztere entweicht durch Spalten und entzündet sich leicht.

Die feueranbetenden Perser haben diese Naturerscheinung seit undenklicher Zeit verehrt, sie haben in deren Nähe einen Tempel erbaut, in dessen Feuerthürme sie das Gas mittelst eines Kanales leiten und verbrennen, und es wallfahrten jährlich Tausende von Gläubigen zu diesem ewigen Feuer. Aber die Feuerpriester machten auch schon eine technische Anwendung von jenem Gase. Sie häuften, wo es der Erde aus Spalten entweicht, Kalksteine auf, zündeten das Gas an und verwandelten durch die entstehende Hitze das kohlensaure Kali in Aetzkalk; diese sehr einfache Industrie ist die Mutter einer bedeutenderen geworden, welche seit 7 bis 8 Jahren dort in das Leben gerufen worden ist. Man hat durch Schachtabteufen das brennbare Gas tiefer aufgesammelt, in Röhren und Kanälen fortgeleitet und dasjenige, welches nicht zur Unterhaltung der Tempelfeuer dient, für die Dampfkesselheizung einer Wollmanufaktur und zum Schmelzofenbetrieb einer Glas- und Stabeisenfabrik herangezogen. Die Feueranbeter erkennen mit Befriedigung, daß jene verehrte Naturkraft durch Unterstützung ihrer arbeitenden Hände ihnen die Quelle des Wohlstandes geworden ist.

Die Naphtha, von welcher wir eben hörten, daß sie sich neben dem brennbaren Gase aus den Kohlen von Baku entwickele, ist eine leicht verdampfende, hellgelbe oder wasserklare Flüssigkeit von durchdringendem Geruche. Sie brennt leicht und besteht, wie das brennbare Gas, aus Kohlenwasserstoff. In Wasser löst sie sich nicht auf, sondern sie bildet darauf eine getrennte ölige Schicht. Sie wird daher auch, wo sie mit Quellen vereinigt zu Tage tritt, auf einfache Weise gewonnen, indem man sie von dem Wasser der Senkbrunnen und tiefliegenden Bassins, in welche sie hereinquillt, *öfters abschöpft.*

öl und Erdölquellen. Eine durch Kohlenstoff und aufgelösten Asphalt braun- Naphtha wird Steinöl oder Petroleum genannt. Diese übelriechende it durchtränkt namentlich viele Kalksteinschichten und ist häufig die Ursache, solche schwarzbraune Felsarten beim Reiben stinken (Stinkkalk, Stinkstein).

Fig. 62. Erdölquellen in Pennsylvanien.

das Steinöl reichlicher aus der Zersetzung der in den Sedimenten einge- n Pflanzenreste sich entwickelt hat, wird es gelegentlich von eindringendem nit fortgerissen und in porösen Sandlagern und Quellenschichten angesammelt. ch an solchen Steinölschichten sind die jüngern, namentlich die Tertiärgesteine. nquellen entspringen bei Pechelbronn im Elsaß; Bohrlöcher, welche dort

168758

60—80 Fuß tief abgeteuft werden, liefern, indem man ihren Inhalt auspumpt, täglich mehrere Ohm Steinöl. In der Nacht läuft aus dem Nebengestein wieder ölhaltiges Wasser zu und das Bohrloch giebt auf diese Weise längere Zeit einen reichlichen Ertrag. In Oberitalien, Dalmatien, Kroatien, Ungarn, Galizien, Polen sind ähnliche Erdölquellen nicht selten; am reichlichsten fließen sie aber seit einigen Jahren bei Oil-Spring in Pennsylvanien. Dort werden täglich Tausende von Centnern dieses Stoffes durch Bohrlöcher aus den Schichten entnommen.

Daß in den nordamerikanischen Freistaaten Erdöl vorkommt, wußte man schon seit langer Zeit und man gewann dasselbe auch auf die Weise, daß man das Wasser der Salzquellen, mit welchem das Oel heraufkam, eine Zeit lang absetzen ließ und die auf der Oberfläche schwimmende Oelschicht sammelte.

Die Gegend, innerhalb welcher Erdöl gewonnen wird, erstreckt sich in einer Breite von 100—200 englischen Meilen von Gaspi-Bay in Ost-Canada bis ungefähr nach Houston in Texas. In diesem Gebiete liegt ein Theil des großen Alleghany-Kohlenfeldes Pennsylvaniens, dessen Kannelkohle schon längst zur Destillation roher Oele verwendet wurde. Auf den Wasserläufen bemerkte man bald schwimmendes Oel und in ruhigen, abgelegenen Sümpfen hatte man dasselbe in reichlichen Ansammlungen aufgefunden. An einzelnen Stellen entwich das Steinöl sogar mit großen Mengen entzündlichen Gases und hier versuchten die „Oelbohrer" zuerst ihr Glück. Die ersten Bohrbrunnen waren von so ausgezeichnetem Erfolge begleitet, daß unter den Farmern Pennsylvaniens eine wahre Fieberwuth ausbrach, die sich in den großartigsten Landspekulationen, Bohrunternehmungen, Prozessen, Lotterien u. s. w. zu erkennen gab. Man kaufte für schweres Geld von dem Landeigenthümer das Recht, ein Bohrloch von 4 Zoll im Durchmesser abteufen zu dürfen, und Viele wurden in wenig Wochen durch eine einzige Quelle zu Millionären. Der Preis des Erdöls betrug in der Zeit der ersten Gewinnung 40—45 Cent die amerikanische Gallone, er stieg aber, als sich die Ergiebigkeit der zahllosen Quellen etwas minderte, auf 70 Cent.

Im Sommer 1860 erhielten die Oelquellen dadurch einen ganz fabelhaften Aufschwung wieder, daß einer der „Bohrer" tiefer ging, als man bisher versucht hatte, und dadurch eine fortwährend fließende Quelle erbohrte, aus welcher die unterirdisch gespannten Gase das Oel in ungeheuern Massen hervordrängten. Früher hatte man von Zeit zu Zeit durch Anlegung von Pumpwerken den Ertrag zu steigern versucht, jetzt langten die Gefäße nicht für die Aufnahme der ohne Unterlaß hervordrängenden Oelmassen. Einzelne Quellen lieferten täglich bis zu 16,000 Gallonen. Das Oel wurde denn auch bald ein höchst wichtiger Handelsgegenstand, der gerade die Aufmerksamkeit der Kaufmannswelt auf sich zog, als die Baumwolle von dem Markte den Rückzug nahm.

Das Erdöl ist jedenfalls aus der Zersetzung unterirdischer Kohlenlager entstanden, sei es, daß sich beim Vermodern die Theile getrennt haben, oder daß die öligen Stoffe durch die innere Hitze des Erdkörpers herausdestillirt und in großen Gesteinsvorlagen gesammelt worden sind. Jedenfalls ist dasselbe nicht in unerschöpflichen Mengen in der Erde enthalten und es dürfte eine etwas ökonomischere Gewinnungsweise, als sie jetzt statt hat, sich vielleicht in nicht allzulanger Zeit als eine Nothwendigkeit herausstellen.

Die Abbildung Fig. 62 giebt eine Ansicht der Oelquellen zu Oil Creek in Pennsylvanien. Wir sehen zwei solcher erbohrten Brunnen, die, wie die Namen Woodfordwell und Phillipswell andeuten, zwei verschiedenen Besitzern gehören, durch die hohen Gerüste bezeichnet. Die Ergiebigkeit der letzteren Quelle ist ganz enorm. Der wöchentliche Ertrag beträgt an 3000 Fässer, welche entweder an Ort und Stelle raffinirt oder *sogleich verpackt* und direkt in den Handel nach Europa gebracht werden. Das aus-

ömende Oel ist ungemein flüchtig. Die ganze Gegend ist von dem penetrantesten eruch erfüllt und, was noch bei weitem gefährlicher, bei der geringsten Annäherung er brennenden Flamme entzündet sich das flüchtige Oel und es sind schon die gräßhsten Unglücksfälle bei solchen Bränden vorgekommen.

In vielen Tertiärgesteinen und älteren Formationen kommt das Erdöl in geringerer enge und fester verbunden mit dem Thone vor, so daß es nur durch Erhitzung abgenmt werden kann. Solche Thone oder Gesteine werden Oelschiefer, Asphaltiefer, Blätterkohle, bituminöse Gesteine genannt. Sie dienen öfters zur nstlichen Darstellung des Steinöles, des Paraffins und des Asphaltes, worauf wir i der trocknen Destillation noch näher zu sprechen kommen.

Ein besonders merkwürdiges Asphaltvorkommen ist auf Martinique. Eine daselbst tspringende Quelle liefert Steinöl. Da bei der herrschenden Wärme dessen flüchtige estandtheile, die Naphtha, rasch verdunsten, so scheidet sich am Rande des Quellssins Asphalt aus, welcher sich mit der Zeit zu einer sehr erheblichen Masse angenmelt und einen kleinen See aufgestaut hat. Auch das Todte Meer in Palästina irft Asphalt aus, wahrscheinlich aus ähnlicher Veranlassung entstanden.

Es ist oben schon die Rede davon gewesen, daß die fossilen Kohlen, indem sie mer mehr und mehr Wasser- und Sauerstoff verlieren, endlich zu Graphit werden. ieses Mineral ist ein schuppiger oder schuppig-körniger, graufschwarzer, starkglänzender, bfärbender Körper, welcher aus einem Gemenge von Kohlenstoff, Thonerde, Kieselerde nd Eisen besteht und in manchen Schichten des Glimmerschiefers, des Gneuses und rnigen Kalkes, gewöhnlich mit letzterem vergesellschaftet, mächtige Lager bildet. Das Mineral ist reichlich verbreitet im Böhmer Walde, in der Gegend von Passau, in Nähren, in England, am Baikalsee in Sibirien und in Nordamerika. Es wird durch Bergbau gewonnen, gemahlen und geschlämmt oder, wenn es wie der sibirische in einster Form vorkommt, auch ungeschlämmt verarbeitet. Der Graphit dient zu Bleistften, als Schutzmittel gegen das Rosten des Eisens, als Zusatz zu Maschinenschmiere, um Poliren und Schleifen, und wenn er in großen reinen Stücken vorkommt, wie am Baikalsee, zu mancherlei Kunstwerken. Aus thonreichen Abänderungen werden feuerfeste Tiegel für Münzstätten, Gold- und Silberschmelzer und Stahlfabriken angefertigt.

Der Diamant, der geschätzteste aller Edelsteine, gehört ebenfalls in die Reihe der Kohlenstoffmineralien. Wir versparen uns seine Betrachtung aber bis dahin, wo wir ihm im Vereine mit seinen kostbaren Genossen, den Edelsteinen, wieder begegnen.

Steinsalzschichten im Thale von Cardona (Pyrenäen).

— — „Doch über Alles preis' ich den gekörnten Schnee,
Die erst' und letzte Würze jedes Wohlgeschmacks,
Das reine Salz, dem jede Tafel huldiget."
Goethe.

Das Kochsalz und seine Gewinnung.

Bedeutung des Salzes. Seine Verbreitung in der Natur. Quellsalz. Meersalz. Steinsalz. Entstehung der Salzquellen und Steinsalzlager. Gewinnung des Salzes aus dem Meere. Salinen, Gradirwerke und Siedehäuser. Bergbau auf Steinsalz. Salzbergwerk von Wieliczka.

Ja, über Alles zu preisen ist das Salz. Und nicht nur, wie der Altmeister Goethe in den oben angeführten Worten sagt, als erst' und letzte Würze jedes Wohlgeschmacks, nicht als eine Leckerei, sondern als ein ebenso nothwendiges Nahrungsmittel, wie es Brot und Fleisch sind, als eine der wesentlichsten Grundlagen der chemischen Technik und damit als eine Stütze der ganzen modernen Industrie, die uns mit den unzähligen Gegenständen des Luxus und des täglichen Bedürfnisses umgiebt.

Wenn wir unsere Speisen mit Salz würzen, genügen wir nicht etwa blos einem angenehmen Kitzel — wir erfüllen eine unumgehbare Forderung des ganzen Lebensprozesses. Unser Blut enthält Salz; zum Aufbau unserer Knochen ist es erforderlich; um den Stoffwechsel, die Verdauung möglich zu machen, muß es dem Magensafte beigemengt werden. Wir empfinden deshalb einen Hunger nach Salz, wenn dasselbe nicht mehr in genügender Weise im Körper enthalten ist, und es gewährt uns einen köstlichen Reiz, dieses Bedürfniß befriedigen zu können. Drum schmeckt uns auch der „gekörnte Schnee" so gut. „Salz und Brot macht Wangen roth." Ohne Salz würden sie nicht nur welken, der Mensch würde erhungern, wenn er gar kein Salz, im Fleisch nicht, *im Wasser, in den Früchten*, in seinen Getränken keins genösse, er würde den Salz-

unger sterben, ein Fall, der allerdings nicht so leicht vorkommen kann, da dieses lahrungsmittel in Folge seiner Nothwendigkeit für den lebenden Organismus in der latur auch ungemein verbreitet ist. Gierig läuft das Wild unserer leider immer lichter erdenden Wälder nach der Salzlecke, dem Kameel der Wüste ist ein Stückchen Stein ulz die liebste Leckerei und die unbändigen Büffel kommen schaarenweise aus den grünen Bäldern, an die salzigen Ufer des Missouri, wo ihnen der Jäger auflauert.

Wer kennt nicht die zahlreichen Anwendungen des Salzes zum Aufbewahren von fleisch und Gemüse, zum Einpökeln, zum Düngen, ganz besonders aber zur Herstellung der Soda, auf welcher die Fabrikation des Glases und der Seife mit allen ihren unentbehrlichen Produkten beruht! Nicht der mächtigste Fürst, nicht der ärmste Bettler kann des unscheinbaren Stoffes entbehren — es ist so nothwendig wie die Luft; und doch vertheuert zu unsäglichem Schaden der Viehzucht, der Industrie, des körperlichen Wohlbefindens seiner Bewohner fast jeder Staat dieses Elementarbedürfniß durch die fabelhaftesten Steuern.

Seine Verbreitung in der Natur ist, wie wir schon erwähnt haben, eine sehr große, und sie gestattet daher eine vielfältige Gewinnungsart. Obwol wir es vor der Hand eigentlich nur noch mit der Gewinnung der Rohprodukte aus dem Innern der Erde zu thun haben, fühlen wir uns doch genöthigt, um die Einheit des Gegenstandes nicht zu verletzen, gleich auch das Salz in seiner aufgelösten Form als Soole und im Meereswasser, bezüglich die Gewinnung aus beiden mit zu betrachten, wenngleich wir erst später die Gewinnung der Rohstoffe aus dem Wasser zum Gegenstande unserer Darstellung machen.

Das Salz, gewöhnlich Kochsalz genannt, ist die Verbindung eines sehr leichten Metalles, Natrium, und einer eigenthümlich gelben Gasart, Chlor. Es wird vom Wasser aufgelöst und zwar in dem Maße, daß 100 Theile Wasser 27 bis 28 Theile davon aufnehmen. Sein Geschmack ist angenehm salzig. Im reinsten Zustande ist es weiß, durchsichtig wie Eis und in Würfeln krystallisirt. Das natürlich vorkommende Steinsalz wird oft in Krystallen von mehreren Centnern Schwere gebrochen. Dagegen bildet das aus dem Meere oder den Soolen durch Verdunstung gewonnene Salz kleine weiße (undurchsichtige), vierseitige Trichterchen. Sechs solcher Trichter mit ihren Spitzen zusammengestellt und darauf überall ausgefüllt, würden einen großen Würfel darstellen. Die Ursache dieser eigenthümlichen Krystallgruppirung werden wir bei der Besprechung des Salzsiedens kennen lernen.

Ist das Kochsalz für Menschen und die höheren Thiere ein wichtiges Nahrungsmittel, so wirkt es auf eine große Anzahl von niederen Thieren sowie auf viele Pflanzen als ein rasch tödtendes und zerstörendes Gift. Eine Landschnecke, mit Salz bestreut, stirbt bald, ein Frosch geht im Salzwasser alsbald zu Grunde, ein Baum, damit begossen, verdorrt binnen wenigen Tagen, die Blätter vieler Kräuter verschrumpfen und Gras und alle Getreidearten gehen davon ein. Dagegen giebt es aber auch eine große Anzahl von Pflanzen und Thieren, welche ausschließlich im Salzwasser leben und gedeihen, und denen das Süßwasser den Tod bringt.

Seit den ältesten Zeiten haben die Menschen Salz gewonnen. Dem deutschen Boden entspringen unzählige salzhaltige Quellen, die schon von den Ureinwohnern benutzt worden sind. Bei Bad Nauheim in der Wetterau fanden sich vor einigen Jahren die Reste ausgedehnter alter Salinen, wahrscheinlich von einem keltischen Volksstamme herrührend, aus einer Zeit des Betriebes, wo die Germanen noch nicht nach diesen Gegenden vorgedrungen waren. Jene Salinen, aus allerlei thönernen Kochkesseln, Röhrenleitungen und steinernen und bronzenen Geräthen bestehend, lagen 10—20 Fuß tiefer als der jetzige Boden und waren bedeckt von Erdlagern, worin germanische und

römische Reste, Waffen und Begräbnißstätten gefunden wurden. Die Darstellung des Salzes war bei den Germanen anfangs sehr einfach und roh, sie schütteten das Soolwasser auf Haufen glühender Kohlen und erhielten dadurch schwarze, unreine, salzige Krusten, die sie zum Würzen ihrer Speisen gebrauchten. Die Römer dagegen, welche vor fast zwei Jahrtausenden in Deutschland wohnten, erhielten das Salz aus den Meersalinen Italiens und Südgalliens: sie kochten in Deutschland kein solches. Die Salzquellen waren den Alten heilig, man umgab sie deshalb mit Befestigungen, von denen wir noch jetzt wie bei Nauheim Ueberreste finden. Es bestanden deren drei.

Vorkommen des Salzes. Das Meer, welches über $^2/_3$ der Oberfläche des Erdkörpers bedeckt, ist überall salzig; manche Meere aber in höherem Grade als andere; namentlich haben die Küstenstriche, an denen Ströme einmünden, süßeres Wasser. Ein sehr belehrendes Bild von diesen Zuständen giebt das Mittelmeer. Das Schwarze Meer ist kaum salzig, es ist ein Bassin, welches große Wasserströme aus Mittel- und Osteuropa aufnimmt und zur Verdunstung bringt. Weil nicht alles zuströmende Wasser verdunsten kann, wird ein Theil durch die Meerenge von Konstantinopel und den Hellespont in das eigentliche Mittelmeer geliefert und dessen Wasser an den Küsten Kleinasiens und Griechenlands dadurch ausgesüßt. Auch an der Nilmündung ist das Meerwasser verdünnt, nicht weniger wo Etsch und Po in den Golf von Venedig münden und wo die großen Ströme Frankreichs und Spaniens bei Marseille und Tortosa ihre Wasser zuführen. Dagegen sind die Küsten flußarmer Striche, wie in Syrien, Nordafrika, Sicilien, Dalmatien, Unteritalien, sowie manche Küstenstriche von Frankreich und Spanien von sehr salziger Flut umgeben. Das Meerwasser enthält bei Barletta in Apulien z. B. $4^1/_2$ Prozent Kochsalz, bei Trapani auf der Westspitze Siciliens sogar 5 Prozent. Es geht hieraus hervor, daß die Wasser der Meere nicht überall die gleiche Zusammensetzung besitzen, im Durchschnitte aber wird man dem Ozean einen Kochsalzgehalt von $3^1/_2$ Prozent zugestehen können. Die ältesten Muschel- und Korallenreste, welche wir in den untersten Meeresabsätzen finden, bezeugen, daß in den frühesten Zeiten der Ozean schon in ähnlicher Weise salzig war wie heute. Fast alle Gesteine enthalten Salztheile, diese werden bei der Verwitterung von dem Wasser ausgewaschen und die Flüsse führen die gelösten salzigen Stoffe in das Meer. Danach müßte der Salzgehalt sich allmälig vergrößern, weil nur reines Wasser aus dem Ozean verdunstet und sich kreislaufend, als Regen und Nebel, am Festlande verdichtet, zu Quellen sammelt, wieder Salz und Erde auflöst und das Meer damit bereichert. Aber das Meerwasser durchdringt auch die seine Unterlage bildenden Gesteine, es wird hier zersetzt und liefert die ungeheuern Massen von Chlordämpfen, welche die thätigen Vulkane stündlich ausblasen. Das in die Luft geblasene Chlor verbreitet sich weit über die Erde, wirkt im Thier- und Pflanzenleben und in der festen Erdrinde in verschiedenster Weise, bis es, seinen Kreislauf vollendend, als Bestandtheil eines im Wasser aufgelösten salzsauren Salzes dem Ozean wieder zuströmt. Alle aus dem Meerwasser abgesetzten Gesteine, namentlich aber alle Küstenbildungen (Dünen) sind salzhaltig, weil das salzige Meerwasser vom Winde weithin über sie getrieben wird. Werden solche Gesteinsablagerungen durch lange fortgesetzte Bodenhebung allmälig vom Meere entfernt, so laugt das auf sie fallende Regenwasser den aufgenommenen Salzgehalt wieder aus und kann damit Salzquellen bilden. Unter gewissen Verhältnissen, namentlich wo Senkungen des Bodens Binnenseen ohne Abfluß in das Meer veranlaßten, wie der Kaspisee, Aralsee, das Todte Meer und andere als Beispiele gelten, bringen die Quellen ihren Salzgehalt in jene Mulden und weil aus diesen nur Wasser verdunsten kann, so werden sie salzreicher und setzen endlich sogar Steinsalz ab.

Sehr belehrende Beispiele über diese den Steinsalzlagern zu Grunde liegenden

gänge weist die flache Landschaft zwischen Wolga und Kaspisee, die sibirische Steppe chen dem Kaspisee und dem Altai auf. Wir wollen für eine kurze Betrachtung Eltonsee (Altin-Nor) auswählen. In diesen ziemlich ausgedehnten Landsee liefern rere Flüßchen ihr schwach salziges Wasser ab; die Verdunstung scheidet das Salz und es sammelt sich dasselbe auf dem Boden des See's zu einer dünngeschichteten agerung an, welche im Laufe der Jahre eine Dicke von mehreren 100 Fuß erlangt

Die Flüsse nehmen das Salz aus dem von ihnen durchflossenen und viele hundert dratmeilen großen Gebiete; der von der Natur eingerichtete Apparat konzentrirt it den höchst geringfügigen Salzgehalt einer ausgedehnten Landfläche auf einem ver- nißmäßig kleinen Raume. Auf ähnliche Art entstehen in allen Welttheilen Stein- lager, fern vom Meere, mitten zwischen Ablagerungen, welche durch die von ihnen ehüllten Pflanzen- und Thierreste als solche bezeichnet sind, an deren Bildung sich Meer nicht betheiligt hat. Die ungeheuern Salzanhäufungen, welche in Sieben- gen, Ungarn und Galizien, in Unteritalien, in Spanien der Tertiärformation eigen- nlich sind, liegen ebenfalls mit Schichten verknüpft, die durch ihre Einschlüsse als bbildungen charakterisirt sind, woraus geschlossen werden darf, daß das Steinsalz t auf dieselbe Weise entstanden sein möchte, als im Eltonsee. In älteren Formationen rt das Steinsalz, abwechselnd mit Gyps, oft in außerordentlicher Mächtigkeit; nicht n befinden sich zehn und mehrere Lager von 20—30 Fuß Dicke über einander. kommt so vor in der Formation des Muschelkalkes in den Alpen, in Schwaben, iringen, Lothringen, im Zechsteine bei Erfurt, Straßfurt, Salzungen, Kissingen bei Illitschkaja Saßtschitza in Rußland. Gewöhnlich liegt das Steinsalz in größerer se unter der Oberfläche, weil es, ein leicht im Wasser auflöslicher Körper, mit der tosphäre in Berührung rasch zerstört wird, wie bei Illitschkaja Saßtschitza und bei akra in Siebenbürgen. An manchen Stellen Siciliens tritt es in großen Fels- tien zu Tage und eine der interessantesten Steinsalzbildungen in weitgehenden Felsen- hten, wo das Salz im Bau der Erdrinde die Rolle eines Steines wie der Granit : Schiefer spielt, zeigt uns die Anfangsvignette, welche die Steinsalzlager im Thale Cardona in den Pyrenäen darstellt.

Sehr oft trifft man in den muldenförmig gebogenen Schichten verschiedener For- ionen stärkeres oder schwächeres Salzwasser, Salzsoole, an, welches nichts Anderes als die aus den (die Mulden zusammensetzenden) Gesteinen ausgelaugte, in der Tiefe entrirte, salzige Erdfeuchtigkeit. Weil von oben immer ungesalzenes Regenwasser, nu u. s. w. zuströmt, so finden wir in jenen muldenförmigen Bassins gewöhnlich obenhin süßes Wasser, dann schwächere, nach der Tiefe hin stets mehr und mehr Salzgehalt zunehmende Soole. Aus solchen Soolbassins pumpt man die reichere ssigkeit unten weg und versiedet sie zu Salz. Man unterbricht die Arbeit, wenn ärmere zur Siedung nicht mehr verwendbare Soole sich von oben niedergesenkt hat.

Nicht selten entspringen in solchen Gebieten Salzquellen, welche der Natur der che nach aber nicht immer das Vorhandensein von eigentlichen Steinsalzlagern aussetzen lassen. Die Salzquellen enthalten meistens nur 1—5 Prozent Salz auf- st, manche liefern aber, weil sie stark ausfließen, dennoch sehr viel Salz aus der fe, wie z. B. die warmen Soolsprudel zu Nauheim, deren oben bei Besprechung Erdbohrers gedacht wurde. Viele Salzquellen nehmen mit der Zeit im Gehalte weil entweder die im Gestein eingesprengten oder eingelagerten Salzmassen allmälig zlich ausgelaugt oder weil die Soolbassins erschöpft wurden.

Es muß schließlich noch einiger anderer Vorkommen des Salzes gedacht werden, leich sie für die Kochsalzgewinnung ganz ohne Werth sind. Die Kochsalzauflösungen, che sich im Boden und in den Felsarten bilden, werden bisweilen durch die Haar-

röhrchenkraft der lockern Erdschichten nach der Oberfläche gehoben, und wo dann, wenn das Wasser verdunstet, das Salz ausblüht oder efflorescirt. In sehr trockenen Landschaften, wie die des mittleren Asiens, Arabiens, Tübets, der afrikanischen Wüsten, der Prairien und Llanos Amerika's, des Innern Neuhollands ꝛc., entstanden durch Efflorescenz Salzsteppen, d. h. der Boden bedeckte sich auf weite Erstreckungen hin mit Salzkörnchen und ward, weil die wenigsten Pflanzen das Kochsalz ertragen können, zur Wüste. Wenn man aus fruchtbaren Landstrichen in solche Salzsteppen eintritt, gewahrt man anfangs allmälige Verkümmerung der Pflanzen, es bleiben zuletzt nur noch salzliebende Salsola-Arten und der Queller (Salicornia) übrig; endlich bleibt nur noch die nackte, durch Salzkrystalle wie mit Schnee bedeckte, weiße Ebene. Wenn solche Salzsteppen in späteren Erdentwickelungsepochen wieder von Flüssen durchschnitten werden, so können sie, ihres Salzgehaltes beraubt, wieder fruchtbaren Boden erhalten, wie die von der Nordsee abgesetzten Marschen, anfangs wegen ihres Salzgehaltes unfruchtbar, allmälig durch Auslaugung den herrlichsten Boden erlangten, auf welchem ohne Düngung ein Jahrhundert hindurch Korn gebaut werden kann.

Die Vulkane, welche, wie wir vorher schon bemerkten, höchst wahrscheinlich das Meerwasser in ihrer Thätigkeit unterstützt werden und deshalb häufig Chlor ausstoßen lassen zuweilen, jedoch im Ganzen höchst selten, auch Kochsalz verdampfen. Die Kochsalzdestillation erfolgt, wenn der Vulkan die Zerlegung der ihm durch das Meer zugeführten Stoffe in Natrium und Chlor nicht zu vollenden im Stande ist, oder das Meerwasser in Regionen des vulkanischen Gebietes eindrang, in denen die Hitze nicht zur Verflüchtigung des Salzes ausreichte. Das letztere sammelt sich dann an der Erdoberfläche in Spalten und Klüften an, aus denen es von der umwohnenden Bevölkerung wol gesammelt wird. Die Erscheinung ist aber sehr zufällig und tritt im Ganzen nur höchst selten ein.

Gewinnung des Seesalzes. Die bei der Salzgewinnung eingehaltenen Verfahrungsweisen sind mannichfaltig, je nach dem zur Bereitung angewendeten Naturvorkommen. Das Steinsalz und in Steppen und Landseen konzentrirte Salz gewinnt man durch Brechen und Bergbau, Bohrlochsbetrieb und Sinkwerke, das Salz aus den Salzquellen durch Gradirung und Sieden, das aus dem Meere durch Verdampfung, welche die Sonnenwärme veranlaßt.

Das letzte Verfahren ist jedenfalls das einfachste und billigste, es eignet sich jedoch nur für warme Küstenländer, namentlich für die Küstenländer des an Salz reichen Mittelmeeres und die Bahamainseln im Golf von Mexiko.

Zur Anlage einer Seesaline wählt man eine flache Küste, deren Boden aus wasserdichten Thonschichten besteht, möglichst entfernt von der Mündung der Bäche und Flüsse. Hat das Meer hohe Flutwelle, so müssen die zur Füllung der Bassins nöthigen Schluchten und Kanäle danach eingerichtet werden. Am besten eignet sich eine Lokalität, an welcher die Flutwelle nicht zu hoch steigt, und deshalb ist das Mittelländische Meer recht eigentlich zur Seesalzbereitung bestimmt. Es hat sehr salziges Wasser und steigt bei Flut nur $1\frac{1}{2}$—2 Fuß.

In der Nähe von Trapani und auf der ausgedehnten Fläche von dieser Stadt bis nach Marsala treiben die Sicilianer ihre Seesalinen, denen sie folgende bildlich dargestellte Einrichtung geben.

Von dem im Bilde nach rechts liegenden Meere her führt der Kanal, an dessen Ufern wir im Vordergrunde stehen, das bei der Flut steigende Meerwasser in ein ausgedehntes Sammelbassin. Dieser 20—30 Fuß breite Zuführungskanal ist am Meere durch eine thorförmige Schleuße geschlossen, welche von der Flutwelle geöffnet wird. Das Meer dringt ein, erfüllt den Kanal und dies Sammelbassin. Sobald

e eintritt, verschließt das aus dem Kanale zurücktretende Wasser die Schleuße
ber, das von der Flut zugeführte bleibt somit zurück. Bei anhaltend wehenden
dwinden wird die Flutwelle zuweilen aufgehalten, alsdann kommt mitunter 3 bis
Tage kein neuer Zufluß in das Bassin; es ist deshalb rathsam, dasselbe möglichst
angreich zu machen. Daran hängt das Klärbassin, dessen Ufer aus Thon gebildet
und dessen Tiefe 6—7 Fuß beträgt; hier läßt das Meerwasser mit fortgerissenen
nd, Muscheln u. dgl. fallen. Die vorstehende Abbildung umfaßt kein solches; wo
inen im Großen betrieben werden, wie bei Barletto am Adriatischen Meere, er-
en die Klärbassins die Dimensionen von Landseen, und da, wo sich der Betrieb
bei Trapani in mehreren Händen befindet, liegen oft viele Salinen um ein großes
einsames Klärbassin herum. Von hier wird das Wasser mittelst 4—5 Zoll unter
m Wasserspiegel vertiefter Kanälchen in die Anreicherungsbassins geleitet.

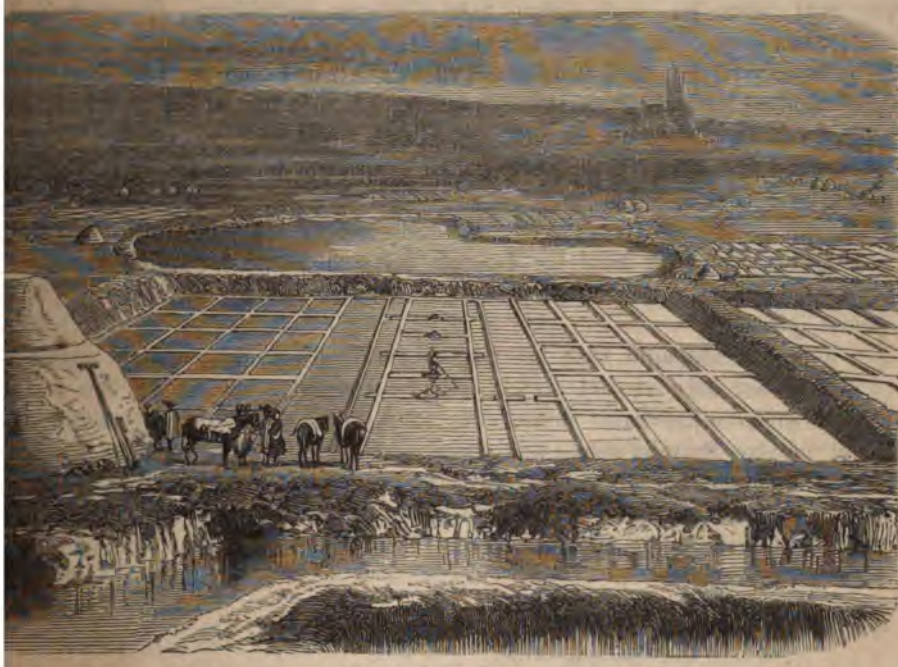


Fig. 65. Seesaline am Mittelmeer.

sind dies große, unregelmäßig geformte Teiche von 4—6 Fuß Tiefe, von denen
in der Mitte unserer Abbildung sich präsentirt, während eine ganze Kette anderer
links sich ausdehnen wird. Sobald die Flutwelle steigt, hebt sie das Wasser aus
Klärbassin über die flachen Dammeinschnitte (Kanälchen) in die Anreicherungs-
ns, bei eintretender Ebbe aber sinkt der Spiegel des Klärbassins unter den Boden
Kanäle und nun hat das in den Anreicherungsbassins zurückgebliebene Wasser Zeit
erdampfen.

Die heiße Sonne des Südens, die trockenen Winde, welche von den brennenden
tenflächen Afrika's herüber kommen, lecken das Wasser begierig weg, die Meersoole
nt an Salzgehalt so zu, daß sie in 100 Pfund bald 27 und 28 Pfund enthält.
rend dieser Anreicherung scheidet sich Gyps in Menge aus, der den Boden der
ins als weißes Pulver bedeckt und von Zeit zu Zeit entfernt wird. Sobald die Soole
rozentig geworden ist, schöpft man sie in die Krystallisationsbassins über, was

entweder mittelst einer durch Menschen bewegten archimedischen Wasserschraube od durch an Windmühlen hängende Pumpen oder durch Schöpfwerke geschieht, die e Maulthier oder ein Ochse in Bewegung setzt.

Die Krystallisationsbassins (italienisch Campi, Felder) liegen 1—2 Fuß höh als die Anreicherungsbassins und stehen nicht mit diesen, wol aber unter sich dur Kanälchen und Schützen in Verbindung. Sie sind 200—300 Fuß lang und dur mit gemauerten Wänden 1—1½ Fuß tief angelegt und treten auf unserer Abbildu wie die Beete eines Gartens hervor; weshalb man die Seesalinen wol auch Sal gärten genannt hat. Jeden Morgen wird so viel angereicherte Soole in die Krystall sationsbassins gepumpt, daß ihr Wasserspiegel um 5—6 Zoll steigt; denn so vi Wasser kann die Sonne täglich verdunsten. Dabei scheidet sich nun das Salz i unzählige Würfelchen ab, welche anfänglich oben schwimmen, bald aber zu Bod sinken und daselbst eine weiße, halbdurchsichtige eisartige Salzmasse darstellen, in welch sich nicht selten die prachtvollsten Krystallisationen entwickeln. Wenn nach 3 bi 6 Monaten diese Salzlage das Bassin bis zum Rande erfüllt, beginnt die Salzern d. h. dann erst wird das Salz mit Beilen ausgehauen und an das Ufer der Kry stallisationsbassins auf pyramidale Haufen gestürzt, wie der im Vordergrunde unser Bildes. Diese Haufen werden nun mit Ziegeln, mit Rohr oder mit einer dünne Thondecke belegt und bleiben einige Zeit, oft ein Jahr und länger in Ruhe, um di im Seesalze anfänglich eingeschlossenen Bittersalzmutterlaugen ablaufen zu lassen. Na dieser Zeit ist das Salz rein, weiß, feinkörnig und entspricht dem besten Siedsalze i jeder Weise. Es wird dann für Tafelsalz und zum Pökeln der Fische fein gemahle für andere Zwecke aber vom Haufen weg in Fässer oder Säcke verpackt und so in d Handel gebracht.

Das Sammelbassin wird wo möglich am weitesten in das Land verlegt, m giebt ihm eine über zehnmal größere Flächenausdehnung, als die aus ihm versorgte Krystallisationsbassins haben sollen. An seiner gegen das Meer gekehrten Seite be finden sich die Anreicherungsbassins, deren Flächeninhalt 5 bis 6 Mal so groß al der der Krystallisationscampi gewählt wird. Die letzteren verlegt man in die Näh des Meeres, um den Transport des fertigen Produktes zu erleichtern.

Die Meersalzsaline bei Barletta am Adriatischen Meere hat in ihren Bassin folgende Ausdehnung:

Sammelbassin	=	891	Hektaren,
Anreicherungsbassin	=	297	"
Krystallisationsbassin	=	52	"
Zusammen	=	1240	Hektaren oder ¼ Quadratmeile.

Diese Saline ist im Stande, bei gutem, trockenem Sommerwetter aus de 4½ Prozent Salz enthaltenden Meerwasser jährlich 810,000 Zollcentner Salz produziren. Im Jahre 1860 war dies der Betriebserfolg, gewöhnlich liefert sie al nur 350,000 Zollcentner; die bei der Erzeugung eines Zollcentners im gewöhnlich Betriebe erwachsenden Unkosten betragen nur 8 Kreuzer süddeutsche Währung o 2⅓ Sgr. preuß. Courant.

Die Salinen zwischen Trapani und Marsala auf Sicilien haben noch günsti klimatische Verhältnisse; daselbst werden jährlich zwei Salzernten gemacht, d. h. Campi werden zweimal entleert. Während zu Barletta auf eine Hektare (= ¾ preuß. Morgen) Anreicherungs- und Krystallisationsbassin jährlich nur 50,000 K gramme Salz fallen, erzeugt die gleiche Fläche in Sicilien 350,000 Kilogramme. *Seewasser ist allerdings salzreicher als bei Barletta, aber die Luft ist an Sicili*

Westküste auch trockner und wärmer, befördert also die Verdunstung noch rascher. Trapani, der Seeplatz, von welchem das sicilianische Salz nach England, Nordamerika, Spanien, Rußland, Norwegen, Schweden, Holland, Preußen, Dänemark u. s. w. verschifft wird, führt jährlich davon über 3 Millionen Zollcentner aus. Der Zollcentner Salz wird dort für nur 7 Kreuzer oder 2 Silbergroschen verkauft, kostet aber den Produzenten kaum 5 Kreuzer oder $1\frac{1}{2}$ Silbergroschen.

Die südfranzösischen und spanischen Seesalinen haben, soweit sie am Mittelmeere liegen, ungefähr gleiche Einrichtung mit den eben geschilderten. Am Atlantischen Ozean aber, wo die Fluten höher steigen, giebt man den Schützen, welche an dem die Meereszelle in die Sammelbassins lenkenden Kanale liegen, eine festere Konstruktion und bewegt sie mittelst Rad und Kurbel. Die Bassins werden daselbst häufig gemauert und viel fester konstruirt, damit sie etwaigen Springfluten widerstehen können.

Die Seesalzgewinnung der Mittelmeerstaaten Oesterreich, Neapel, Sicilien, Kirchenstaat, Frankreich und Spanien ist sehr beträchtlich, sie erreicht die Höhe der aus Salzquellen und Steinsalzbergwerken in Europa erfolgenden Produktion vollkommen, würde aber noch ungleich höher sein und alle europäischen Völker mit ihrem Bedarf versehen, wenn das Salzgewerbe und der Salzhandel überall freigegeben wäre. Leider ist dieser wichtige Zweig der Rohstoffproduktion durch Steuergesetzgebung fast in allen Staaten gehemmt und beschränkt, die Salzverwendung daher weit geringer, als sie sein müßte. In Deutschland und Frankreich, wo die Salzsteuern am höchsten, der Salzhandel am meisten erschwert ist, verbraucht der Kopf der Bevölkerung nur 10—12 Pfund jährlich; in England, wo dieses Gewerbe und der Salzhandel früher in gleicher Lage war, wurde damals ebenfalls nur so viel verbraucht, während nach Freigabe desselben jetzt jährlich auf den Kopf nahe an 50 Pfund kommen. Diese Quantität wird nicht gegessen, aber sie dient zur Soda-, Chlor-, Seife- und Glasfabrikation in der Roh- und Stabeisendarstellung und in vielen andern Gewerben, welche in Deutschland und Frankreich zu ihrem Schaden des Salzes noch entbehren müssen.

Die in den Krystallisationsbassins der Meersalinen zurückgebliebenen sehr konzentrirten Flüssigkeiten (Mutterlaugen) enthalten noch Chlorkalium, Chlornatrium, Chlormagnesium sowie auch Brom- und Jodsalze, welche in neuerer Zeit auf sehr verschiedenartige Weise vorzüglich zu pharmaceutischen, technischen und photographischen Zwecken gewonnen werden.

Die Salzgewinnung an den Binnenseen Rußlands und Sibiriens, namentlich aber am Eltonsee, findet in der Weise statt, daß im Sommer während der regenfreien Zeit das im See zu Boden gefallene Salz sammt den sich auf seiner Oberfläche abscheidenden Salzkrusten durch Arbeiter herausgeschaufelt wird. Der See hat nur 2—4 Fuß Tiefe; die Arbeiter, mit langen Stiefeln ausgerüstet, schreiten in ihn hinein, hacken und schaufeln das Salz in Haufen zusammen und transportiren es auf Kähnen an das Ufer, wo es trocknet. Hier ist beständig Salzernte; der See ist den Krystallisationscampi der italienischen Meersalinen zu vergleichen. Der Eltonsee liefert denn auch jährlich 2 Millionen Centner Salz, könnte aber bei besseren Verbindungswegen nach der Wolga das ganze russische Reich wohlfeil versorgen.

Die Darstellung des Kochsalzes aus Salzquellen ist bei weitem kostspieliger als die aus Meerwasser, weil in den Ländern, wo sie noch ausgeführt wird, das Brennmaterial immer theurer wird. Die Siedesalzwerke können sich nur noch in solchen Staaten halten, in welchen die Salzgewinnung und der Salzhandel Monopol der Regierung ist, denn in solchen wird gemeiniglich auf den höheren Darstellungspreis eine Rücksicht genommen, weil der Verkaufspreis immer hoch steht und durch Konkurrenz nicht verändert werden kann. In Staaten, wo nur der Salzhandel noch Monopol der Regierung ist, sind die Siedesalzsalinen eingegangen, weil die Finanz-

verwaltung einen größeren Vortheil darin findet, das im Lande verbrauchte Salz möglichst wohlfeil von außen hereinzuziehen.

Wenn die Salzquellen wie gewöhnlich nur wenig Kochsalz enthalten (meistens haben 100 Pfund nur 2—10 Prozent), und außerdem Gyps, Kalk und Eisen in Menge damit verbunden sind, so werden sie vor dem Versieden gradirt. Die Salzquellen befinden sich entweder in tiefen, unter hohen Thürmen angebrachten Brunnen, wie zu Dürrenberg unter dem in der Mitte der Abbildung Fig. 66 stehenden Gebäude ohne Dach, oder es sind freispringende Bohrlochsquellen, wie die Soolsprudel zu Bad Nauheim, von welchen Seite 29 eine Abbildung gegeben wurde. Wenn, wie zu Dürrenberg, das Wasser tief unter dem Erdboden geschöpft werden muß, so wird es alsbald durch Wasserkraft und Kunstgestänge auf die Zinne des Brunnenthurmes gehoben und in einem daselbst angebrachten Bassin angesammelt. Man sieht von den am Wasser (der Saale) liegenden Gebäuden, den Radstuben, die Kunststangen ausgehen und in die untere Etage des Brunnenthurmes eintreten. Die Einrichtung solcher Kunstgestänge ist dieselbe wie bei Wasserkunstwerken der Bergwerke; man verläßt aber, seit die Dampfmaschine vielfältig Anwendung findet, diese alte schwerfällige Methode der Kraftfortpflanzung mehr und mehr.

Fig. 66. Die Saline Dürrenberg.

Aus dem obern Bassin des Brunnen- oder Kunstthurmes wird die Soole durch Röhren auf die First der Gradirhäuser geleitet. Ein Gradirhaus ist ein aus starken Tannenbalken errichtetes schmales, aber langes Gerüste von etwa 30—36 Fuß Höhe, dessen Konstruktion die nebenstehende Zeichnung verdeutlicht. Das Gerüste und die sich kreuzenden Streben, welche wir vorn rechts sehen, stehen in einem auf Mauern ruhenden, wasserdicht aus guten Doppelbohlen hergestellten Bassin K. Zwischen den Pfosten und Streben des Gerüstes wird die Gradirwand L in folgender Weise angebracht. Der zwischen je zwei Gerüsten offene Raum wird durch senkrechte Wandruthen in mehrere Unterabtheilungen zerlegt, die durch horizontale Balkenlagen in verschiedene Gefache getheilt werden. In der Zeichnung sind diese Gestelle auf beiden Seiten sichtbar. Alsdann werden die Gefache mit Schlehbuschholz (den Dornen) wie bei L ausgefüllt.

n Bündel verbundenen Dornen werden sorgfältig eingelegt und endlich an beiden
n beschnitten. Auf der First des Hauses liegt eine breite, beiderseits mit Hähnchen
ene Soolleitung. Das aus den Hähnchen rinnende Salzwasser fällt auf die
emwand, zersplittert an derselben und tropft von Dorn zu Dorn. Hierdurch
es dem die Gradirwand treffenden Winde möglichst viel Oberfläche dar,
Verdunstung des Wassers kann somit rasch und möglichst vortheilhaft erfolgen.
em untern Bassin K sammelt sich die gradirte Soole wieder an, sie enthält
Salz, als die oben in der Soolleitung stehende, während sich an den Dornen die
nfangs beigemischten erdigen Bestandtheile Gyps, Kalk und Eisen als sogenannter
stein angehängt haben. Die Soole ist somit in zweifacher Hinsicht verbessert.
ie noch zu salzarm, so wird sie abermals auf ein anderes Gradirhaus (einen
n Fall) gepumpt, fällt nochmals herab und dieses Aufpumpen wird wo möglich
nge fortgesetzt, bis das im Bassin K angekommene Salzwasser 27 Prozent Koch-
nthält, d. h. bis sich das letztere aus ihm abzuscheiden beginnt.

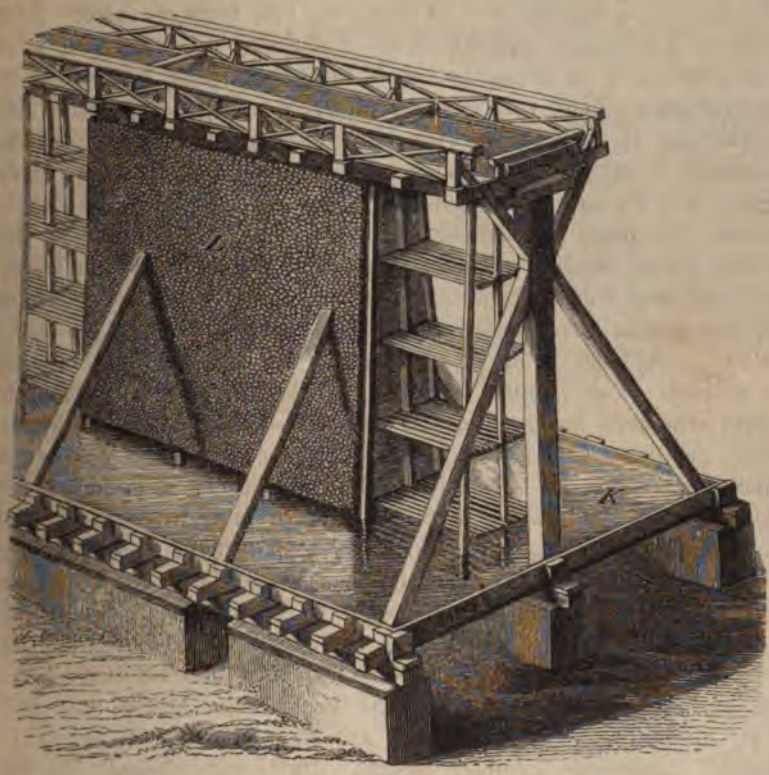


Fig. 67. Gradirhaus.

Weil die zu gradirende Soole auf derjenigen Seitenfläche der Gradirwand zugeleitet
n muß, welche der Windrichtung direkt ausgesetzt ist, so müssen bei jeder Wind-
derung die sämmtlichen Soolhähnchen geschlossen oder geöffnet werden, was bei
dehnten Gradirwerken viel Zeit beansprucht. Geschieht diese Soolstellung nicht
, so treibt der Wind unter Umständen viel Soole vom Gradirhause fort, welche
die umliegenden Felder weithin unfruchtbar macht. Man hat deshalb die Ge-
dstellung (nach dem Erfinder die Henschel'sche genannt) angewendet. In der
der First des Gradirhauses befindet sich die offene Soolleitung, wie in unserer

Abbildung; sie steht aber von 400 zu 400 Fuß durch Röhrenstücke, welche mittelst eines Schützpfropfs geschlossen werden können, mit zwei Soolleitungsröhren in Verbindung, die beiderseits der Dornwand her liegen und in denen die Soolhähnchen stecken. Wird ein Schützenpfropf geöffnet oder geschlossen, so werden im Augenblick mehrere hundert Soolhähnchen naß oder trocken gestellt. Um die in dem Bassin K angelangte, sehr angereicherte Soole gegen den verdünnenden Regen zu schützen, werden bei den letzten Gradirfällen Bedachungen von Bohlen angewendet, welche eine solche Einrichtung haben, daß man entweder die über sie rinnende Soole in das Bassin eintreten oder bei Regenwetter, wo die Gradirung ohnehin eingestellt wird, sie seitlich abrinnen lassen kann.

Manche Salinen haben sehr ausgedehnte Gradirgebäude, wie z. B. die Nauheimer, deren von der Main-Weser-Eisenbahn durchschnittene Gradirwerke über eine halbe Million Quadratfuß Dornenwand besitzen, die Kissinger in Baiern, die Schönebecker bei Magdeburg, deren Gradirfläche an eine Viertel-Million Quadratfuß mißt. In Nauheim wird das Salzwasser 8—10 Mal, oft noch häufiger, wieder aufgepumpt, ehe es siedwürdig herabfällt; natürlich ist die Ausdehnung der ersten Fälle bedeutender, als die der letzten, weil die Menge der Soole durch Verdunstung immer mehr abnimmt.

Die angereicherte Soole wird nunmehr in großen bedachten Reservoiren aufbewahrt und von hier aus in die Siedehäuser oder Kothen geleitet. Das Salzkochen oder Sieden geschieht in großen flachen, blechernen Pfannen bei Holz, Torf, Braun- und Steinkohlen. Die Pfannen sind höchstens $1\frac{1}{2}$ Fuß tief, aber 80—100 Fuß lang und 25 Fuß breit. Sie stehen über Feuerungskanälen und sind bedeckt mit einem Schwadenfange, welcher mittelst Klappen geöffnet und geschlossen werden kann. Die in die Pfanne gelassene Soole wird rasch zum Sieden erhitzt und wenn sie von der Gradirung noch nicht auf den höchsten Punkt angereichert kam, sondern z. B. nur 15—20 Prozent Salz enthielt, eingekocht. Diese Arbeit geschieht bei starkem Feuer und wird das Stören genannt. Dabei scheidet sich Schaum und Unreinigkeit ab, welche von Zeit zu Zeit oben abgeschöpft werden. Sobald die Soole Salz auszuscheiden beginnt, wird das Stören eingestellt, es beginnt nun bei schwächerem Feuer das Soggen oder die Salzkrystallisation. Wo die Soole keinen Pfannenstein, d. h. schwer auflösliche Niederschläge beim Stören absetzt, wird das Soggen in derselben Pfanne fortgesetzt, wenn sie aber solche Unreinigkeiten fallen läßt, zapft man sie in Soggpfannen über. Auf den Salinen bei Halle an der Saale hat man deshalb für je drei Soggpfannen eine Störpfanne; das Stören währt 5, das Soggen 15 Stunden lang. Sobald die Soole gar ist, d. h. Salz fallen läßt, scheiden sich auf ihrer Oberfläche kleine Würfelkrystalle aus, welche schwimmend bis zum Rande ihrer nach oben gekehrten Fläche untergetaucht sind. Rundum hängen sich alsbald an diese Krystallisationspunkte neue Würfelchen, wodurch ein quadratisches, sich immer mehr und mehr vergrößerndes und nach oben hin sich pyramidal erweiterndes Schiffchen entsteht. Dieses trichterförmige Schiffchen sinkt endlich, sobald es durch das sich ihm auch unten anhängende Salz zu Boden gerissen wird.

Das erste aus der garen Soole krystallisirende Salz ist das beste und reinste, es wird mit Krücken an den Pfannenbord gezogen, ausgehoben und in hohe, spitze Körbe zum Trocknen abgegeben. Das Feuer wird unter der Pfanne etwas gesteigert, weil die noch mit andern Salzen gesättigte Mutterlauge immer schwerer zum Sieden gebracht werden kann und somit das Kochsalz erst bei höherer Hitze fallen läßt. Wenn reines Wasser bei 100 Grad der Thermometerskala siedet, so kocht reiche Salzsoole erst bei 106 Grad, die Mutterlauge aber oft erst bei 120—125 Grad. Auch der zweite Kochsalzausfall wird angezogen und getrocknet, endlich vielleicht noch ein dritter *Salzzug gemacht*, alsdann aber die nun fast kochsalzfreie Mutterlauge zur Glauber-salz-

gnesia-, Kali- und Chlorcalcium-, Brom- und Jodfabrikation abgegeben. Die ern Salzauszüge sind immer unreiner als der erste.

Das bei starker Hitze getrocknete Salz wird darauf in den Handel gebracht. ücksichtigt man die durch die Gradirung und Siedung erwachsenden Unkosten, so htet alsbald ein, daß diese Art der Salzgewinnung sehr theuer sein muß. Bei den geleiteten Fabriken der Art kostet denn auch der Zollcentner Salz im Durchschnitte is 3 Thlr., je nach dem größern oder dem geringeren Gehalte der Soolquellen, heißt bis 40 Mal mehr als der Centner Seesalz auf Sicilien.

Die Gewinnung des Steinsalzes findet auf verschiedene Weise statt, entweder durch gbau, oder durch Auslaugung mittelst Sinkwerke und darauf folgende Versiedung, durch Auslaugung mittelst Bohrlöcher und Versiedung.

Fig. 68. Durchschnitt des Steinsalzbergwerks Wieliczka.

Betrachten wir zuerst die Steinsalzgewinnung durch Bergbau und nehmen Beispiel die berühmten Gruben von Wieliczka in Galizien, von deren Lager das stehende Bild einen Begriff giebt. Zu unterst liegen Sandstein und Thon mit Gyps; Gyps ist in der Abbildung punktirt, der Thon dunkelwellig schraffirt; in dem eren befinden sich Scheiben weißen Salzes. Darüber liegt das Steinsalz in mächr Lage (heller schraffirt), aber verunreinigt durch Thon und Gyps mit einzelnen ßen krystallreinen (weiß gelassenen) Salzscheiben. Bedeckt wird das Salz von on, Gyps und Mergel.

Das Salzlager befindet sich unmittelbar unter der 6000 Einwohner zählenden adt Wieliczka, hat eine Länge von Ost nach West von 9800 Fuß, von Nord nach d von 3600 Fuß und eine Dicke von 1200 Fuß. Der Bergbau wird in fünf agen betrieben, von denen die erste 180—200 Fuß unter der Erdoberfläche beginnt. es Stockwerk besteht aus einem Labyrinthe von Gängen und Höhlen, welche ganz Salz ausgehauen sowie durch Schächte, Leitern und Treppen verbunden sind.

Das diesem Aufsatze beigegebene große Tonbild läßt uns eine lebhafte Anschauung diesem großartigsten aller Salzbergwerke gewinnen. Etagen bauen sich über Etagen, lich durch dickere Zwischenräume nach oben und unten von einander geschieden, als der Zeichner andeuten konnte. Man muß mit dem Ausbrechen immerhin sehr sichtig sein, damit nicht die Stockwerke in einander brechen. — Wir sehen die verdenen Förderungsarten; zu den bewegenden Kräften werden Pferde hier unten geen, welche, obwol nur alle 14 Tage an das Licht kommend, doch sich eines

ausgezeichneten Wohlseins erfreuen. Nach Rußland wird das Steinsalz in Form großer Blöcke, welche Tonnengestalt haben, verkauft; in einzelnen Räumen sehen wir deren viele, theils schon fertig bearbeitet zum Verladen, theils noch in Behandlung. An andern Orten finden wir die abfallenden kleinen Stücke in hölzerne Fässer verpackt und bis zur Abfuhr in Magazinen aufgestellt. Alles Baumaterial ist Steinsalz, nur der Schacht und einzelne Pfeiler wurden aus Holz konstruirt. Die tiefere dritte Etage besitzt ebenfalls ihren Pferdestall, in ihr findet eine lebhafte Salzgewinnung mittelst Picke und Beil statt. An vielen Stellen wird aber das Salz auch durch Pulver losgesprengt.

Fig. 69. Die Antonskapelle, durchweg in Steinsalz gehauen.

Die Grube ist da, wo gearbeitet wird, durch an der Wand befestigte Ampeln und Kandelaber erleuchtet.

Dreizehn Tagschächte führen hinab, zwei davon sind in der Stadt selbst; einer ist für die Beamten, einer für die Mannschaft als Fahrschacht bestimmt; einer dient zum Rauchfang für die unterirdische Schmiede, vier allein für die Wasserbeförderung u. s. w. Von den aus der Stadt hinabführenden Schächten hat der 200 Fuß tiefe Franziscek oder Lezan eine Wendeltreppe von 470 eichenen Stufen; der Hauptschacht Danielowicz ist 204 Fuß tief und dient vorzugsweise als Förderschacht; der Janina-Schacht ist ein schräglaufender Stufenschacht, in welchem eine gut angelegte Treppe in verschiedenen Absätzen in die Tiefe führt. Die Stufen sind theils aus Salz gehauen und mit Holz eingefaßt, theils ganz aus Holz. Wadda-Gora ist der Kunstschacht.

Nach erlangter Erlaubniß des Bergamts kann man entweder durch den Lezanschacht auf Stufen oder im Danielowicz am Grubenseil anfahren. In ein langes weißes Grubenkleid gehüllt und mit grüner Schachtkappe bedeckt, tritt man dort an das starke Förderseil, das an seinem Ende stark verknotete Hängesitze hat, auf denen man Platz nimmt, während man das Seil mit dem Arm umfaßt. Auf mehreren solchen Sitzbänken kann bequem eine Gesellschaft von 20—25 Personen auf einmal hinabgelassen werden. Zwei oder mehrere Grubenleute fahren voran und halten, mit Lichtern versehen, das Seil fortwährend in senkrechter Richtung; auf diese Art wird

rt von 30 Klaftern in wenigen Minuten vollbracht, man ist auf der Sohle des Stockwerks, von wo man auf 2060 in Salz gehauenen Stufen in die tieferen rke gelangt. Gleich im ersten Stockwerk nahe dem Fahrschacht nimmt die Antons- (Fig. 69) die Aufmerksamkeit in Anspruch. Sie ist ganz in Salzstein gehauen. ildsäulen, Pfeiler, Kanzel, Gewölbe und eine große Menge von Ornamenten s diesem Stoff. Sonst las ein eigens angestellter Priester täglich mehrere Mal jetzt ist nur an Kirchenfesten noch Gottesdienst. In demselben Stockwerk befindet

e Kammer
bestehend
m gedielten
einer Or-
lerie, vielen
und einem
chter von
ß Umfang,
m reinsten
salz. Bei
Besuchen
hier öfters
fel servirt
tanzt. Alle
s Salz ge-
Kunstwerke
n selbst bei
Beleuchtung
rbig, weil
einsalz das
sorbirt und
unterliegen-
teln Hinter-
urchscheinen
Nur wenn
hinter ein
t gebracht
rscheint sol-
iner ganzen
it, durch-
ie aus Eis
.

Fig. 70. Kammer Rosetti.

schon das ganze Werk sehr trocken liegt, so sickert doch durch die Erdschichten den einzelnen Stockwerken Wasser von oben herein, welches, in Bassins geleitet, Seen bildet, die in den Kammern Rosetti (siehe Abbildung Fig. 70) und s liegen. Sie enthalten Salzsoole, sind wie die Abbildung verdeutlicht, schön stvoll gefaßt, werden mit flachen Schiffen befahren und befinden sich über 500 Fuß r Erdoberfläche. Die Abbaue sind über 1000 Fuß tief niedergerückt und liegen ß unter dem Meeresspiegel. Mitten durch die Abbauräume geht eine Art ße, auf welcher eine Menge Wagen hin- und herfahren, um das Salz von lörtern nach dem Hauptförderschacht zu schaffen. Diese Straße wird nie leer, ziehen die Fuhrleute neben ihrer salzigen Ladung einher. Mehr als 100 Pferde

werden zu diesem Zwecke gehalten; diese Thiere verlieren durch den feinen Salzstaub häufig ihre Sehkraft; dessenungeachtet wissen sie blindlings den gewohnten Weg zu finden.

In der Kammer Clemens erhebt sich ein zugespitztes Monument, zum Andenken an den Besuch des Kaisers Franz I. von Oesterreich im Jahre 1817 errichtet, wobei zugleich der eben erst in Betrieb genommenen Strecke der Name „Kammer Kaiser Franz" gegeben wurde. Kammer bedeutet nämlich hier jeden großen, durch regelrechten Betrieb entstandenen Raum, der kein Stollen ist, und bisweilen sind es wahre Riesenräume. Einen angenehmen Eindruck verursachen die Mosaikbilder aus durchsichtigem buntem Steinsalze, z. B. mehrere Fenster und der kolossale kaiserliche Doppeladler im Tanzsaale.

Die Werkzeuge der Bergleute bestehen aus Keilhauen, Hämmern und Meiseln, mit denen große Cylinder oder Quader abgetrennt werden; noch größere Stücke aber werden mittelst Pulver gesprengt. Das Wegthun eines solchen Schusses, bei dem oft drei bis sechs Bohrlöcher besetzt sind, erregt durch hundertfältigen Widerhall den Eindruck eines starken Gewitters. Die größeren Massen werden in kleine Stücke geschlagen und zu Tage gefördert, die stärksten und schönsten aber zu allerlei Kunstgeräth verarbeitet. Die Anzahl der Bewohner dieser unterirdischen Stadt beläuft sich etwa auf 500, doch bringen sie ihre freie Zeit nicht unter der Erde zu, sondern fahren nach beendeter Schicht aus.

Wie groß der Reichthum dieser Gruben ist, beweisen Rechnungen, vermöge welcher seit ihrer Entdeckung bis zum Jahre 1812 an 550 Mill. Ctr. Steinsalz gewonnen wurden. Das jährliche Erzeugniß hob sich mehr und mehr und stieg durch eine den Bergleuten zugesagte Vergütung sogar auf 1,700,000 Centner. Aber dieses unterirdische Reich der Berggeister hat bereits mancherlei Wandelungen erfahren. Dort haben mehrmals Feuersbrünste gewüthet und sogar Kriegsschaaren arg gehaust, indessen sind auch freundliche Erinnerungen zurückgeblieben; bald waren es fürstliche Besuche, bald haben Musikaufführungen die erhabenen Hallen durchklungen, oder es haben kirchliche Feste stattgefunden, ja der russische Feldherr Suwarow hatte einst drei Tage hier unten sein Hauptquartier aufgeschlagen. Das Alles erzählt ein Gedenkbuch.

Ebenfalls höchst merkwürdig sind die Lager der Stadt Bochnia, 5 Meilen von Krakau. Auch hier dehnen sich die Salzwerke in vier ungeheuren Stockwerken unter der Stadt und deren Umkreis hinaus, die jährliche Ausbeute beläuft sich auf 250,000 Ctr., und die Stücke kommen 2—10 Ctr. schwer in den Handel. Nahe bei der Kirche befindet sich der 228 Fuß tiefe Einfahrtschacht. Das erste Stockwerk, 2400 Fuß lang und 180 Fuß breit, dient jetzt als Pferdestallung; das zweite liegt 360 Fuß tiefer, ist 7800 Fuß lang, 300 Fuß breit und enthält eine vollständige Kirche; wieder 288 Fuß tiefer befindet sich das dritte, 6000 Fuß lange, und noch 120 Fuß tiefer liegt das vierte und kleinste, welches Süßwasserbassins enthält.

Steinsalzbergwerke von ähnlicher Großartigkeit wie die eben beschriebenen hat auch Unteritalien in der Nähe von Castrovillari, im Gebirge Altomonte bei Lungro, aufzuweisen; Spanien und Rußland sind bereits erwähnt; Frankreich aber verdient noch wegen seines bedeutenden Salzbergbaues bei Dieuze in Lothringen genannt zu werden, ebenso Siebenbürgen und Ungarn. In Deutschland sind die Steinsalzbergwerke von Wilhelmshalle und Jagstfeld in Würtemberg, von Stetten im Hohenzollern'schen und von Staßfurt bei Magdeburg zu nennen. Im Würtembergischen steht das Steinsalz 70—100 Fuß dick an; die Schächte bis zu ihm hinab mußten durch Thon und Gyps tief unter den Neckarfluß abgeteuft werden, was nur mit Hülfe sehr kräftiger Dampfmaschinen möglich war. In der Nähe von Staßfurt sind gar die Schächte bis auf das Steinsalz 1000 Fuß tief, dieses ist aber auch mehr als 300 Fuß dick und von großer Reinheit. Der Bergbau ist indessen erst seit wenigen Jahren im Gange und liefert noch geringe Mengen, etwa ein Zehntel des im Zollvereine dargestellten Salzes.

Salzgewinnung durch Sinkwerke ist im oberösterreichischen Salzkammergute
lstadt, Ischl und Ebensee, im steiermärkischen Salzkammergute bei Aussee,
urgischen Salzkammergute bei Hallein, endlich im Unter-Innthal Tyrols bei
blich. Bei dem österreichischen Städtchen Hallein besteht der Dürrenberg
os und Mergel, worin Steinsalz in kleineren und größeren Stücken zerstreut
Das gesammte Salzgebirge ist 1700 Fuß hoch, 9000 Fuß lang und 4100 Fuß
es sind Schächte darin angelegt, welche mit Stollen und weiten Kammern in
ng stehen. In die Kammern wird durch die Schächte Wasser geleitet, nachdem
ang vorher verdämmt worden war, so daß das Wasser bis an ihre Decken
tt. Das Wasser löst das in der Decke eingesprengte Steinsalz auf, Gyps
egel lösen sich los und legen sich auf den Boden der Kammer, wodurch mit
eine siedewürdige Soole entsteht. Diese Soole wird von starken Maschinen
upt und in die Salzsiedehäuser geleitet, wo sie
den Salzkothen der gewöhnlichen Salinen
wird.

Fig. 71. Einfahrt in's Bergwerk.

r wollen den Dürrenberg im Innern besehen.
fahren geschieht in einem geneigten (tonlägigen)
, worin ein glatter Baum als Rutschbahn dient
). Die rechte, in einen gepolsterten Handschuh
Hand erfaßt ein neben dem Fahrbaum her-
Seil; zum Sitze nehmen wir ein Lederkissen
s rutschen wir wie der hier abgebildete Knappe
ese und steigen, auf einem dicken Heubündel ange-
ab. Unser Weg führt bald durch enge Gänge,
ch hohe Wölbungen; wir sehen Bergleute wie
ia arbeiten, hören die Pumpengestänge knarren,
unter uns Gewässer rauschen und kalte Tropfen
f uns herab. Jetzt sind wir am dritten Schacht
t, wo das Grubenlicht eines herauffahrenden
uns dessen steile Tiefe gewahren läßt — noch
geht's pfeilschnell in die Tiefe 40 Klaftern
. dann aber halten wir vor einem unbeschreib-
nen Gemache in Form einer Rotunde, dessen Wände von angehefteten Salz-
unkeln und dessen Decke einen prachtvollen Kronleuchter, aus Salzkrystallen
ngesetzt, trägt. Nachdem wir eine merkwürdige Sammlung von den bunt-
ten Steinsalzstücken und von Werkzeugen, mit denen die Römer und alten
n hier arbeiteten, besehen haben, schicken wir uns an, eine Seefahrt zu
Unser Führer öffnet eine Thür. Vor uns thut sich ein weiter und hochge-
Raum auf; darin erglänzt ein weiter Wasserspiegel, vielfach die Lichter wider-
. Unser Schiff wird von unsichtbaren Händen an Seilen gezogen und, in
Staunen versunken, erreichen wir das jenseitige Ufer des Sees (im Salzberge
liegen zwölf solche Salzteiche über einander), der natürlich nicht zum Ver-
ber Besucher oder von der Natur, sondern im Interesse des Bergbaues angelegt
eben nicht benutztes Sinkwerk ist. Sind wir in diese dunkeln, großen ausge-
r Höhlungen auf Fahrledern gerutscht, so reiten wir auf einem Hunde wieder
Was das für ein Ding ist, weiß der Leser bereits.

h zu Berchtesgaden in Bayern befinden sich ausgedehnte Sinkwerke. Das
zelaugte Salzwasser wird mittelst großartiger Wasserhebemaschinen (neun Wasser-
und fünf Radkunstmaschinen) über Reichenhall nach Rosenheim geleitet.

Die Röhrenfahrt überschreitet vierzehn Berge, welche zusammen 3747 Fuß Höhe und ist 15 Stunden lang. Zu Reichenhall und Rosenhain ist Brennmaterial billig, während es bei Berchtesgaden fehlt, deshalb wird die Soole mit viel und Kosten zum Versieden so weit fortgeführt.

Die Erschöpfung der Steinsalzlager durch Bohrlöcher endlich ist vorzugsw Salzungen, Arnsberg und andern Salinen in Thüringen, bei Wimpfen am Neck Bex in der Schweiz und in vielen ungarischen Salinen in Anwendung.

Wenn die Lagerung des Steinsalzes durch Bohrversuche genau ausgemitt so wird ein 10—12 Zoll weites Bohrloch bis in das Salz abgeteuft, g einem hölzernen Rohre ausgefüttert und mit einer kupfernen Druckpumpe v welche auf dem tiefsten Punkte desselben wirkt. In dem zwischen der Pumpe u hölzernen Rohre befindlichen Spielraume wird gewöhnliches Wasser in die Ti führt. Dieses löst unten Salz auf, sättigt sich damit und kann nun mitte Druckpumpe an die Oberfläche gehoben werden. Die Auslaugung wird so daß alles Salz möglichst gewonnen und die Soole immer 27prozentig gefördert

Ihre Versiedung geschieht dann wie auf einer gewöhnlichen Saline in P Durch die Auslaugearbeit entstehen aber nach Jahren Erdfälle, indem das Ha (das Deckengestein) der aufgelösten Salzmassen einbricht. Von Zeit zu Zeit deshalb die Bohrlöcher erneuert und verlegt werden.

In England werden große Salinen betrieben, um die in der Nähe abge sehr schlechten Steinkohlen angemessen zu verwerthen. Die Salzquellen entspring Steinkohlenformation oder werden durch Bohrlöcher aus steinsalzführenden S gewonnen. Die Siedevorrichtungen sind denen auf deutschen Salinen ganz gleic aber in England das Salzgewerbe nicht polizeilich überwacht wird, so steh Pfannen und Magazine nicht unter amtlichem Verschlusse, sondern im Freien, un werden von wenigen Arbeitern versorgt, wodurch sehr billig fabrizirt werden Man bereitet ungetrocknetes Salz für die Sodafabriken und die feinern, reinern zum Pökeln, für Tafel und Küche.

Zuletzt sei noch einer eigenthümlichen Salzgewinnung bei Zwickau in S gedacht. Die Grubenwasser des Steinkohlenbergwerkes Bürgerschaft enthalten 5 Prozent Salz. Um dieses zu benutzen, läßt sie der erfinderische Chemiker Fiker in weite gemauerte Bassins pumpen, über welche die Flammen aus vielen Stein koaksöfen hinziehen. Dadurch wird die Soole allerdings geschwärzt, aber s auch angereichert und kann, nachdem sie sich geklärt hat, in Soggpfannen, welch falls vom Feuer der Koaksöfen erhitzt werden, zur Versiedung kommen. Au Weise wird das Salz sehr billig dargestellt, der Centner kostet nur wenige groschen und kann mit Vortheil zu Soda und Chlor in Verwendung kommen.

Die gesammte Salzgewinnung im deutschen Zollverein betrug im Jahre ungefähr 5,500,000 Ctr. weißes Kochsalz, 700,000 Ctr. Steinsalz, 350,00 unreines Vieh- und Düngesalz, im Ganzen 6,550,000 Ctr. Ein Centner kos Durchschnitt 1 Thaler zu produziren, am billigsten war es in Baden, Würt und Wimpfen, am theuersten in Bayern. Oesterreich stellt jährlich über 6 M Centner Sied-, Stein- und Meersalz dar; Frankreich an 8 Millionen, Italie 5 Millionen, Portugal und Spanien etwa 11 Millionen, England 9 Millione Schweiz ½ Million, Rußland 8 Millionen Centner, so daß die Gesammtpro Europa's auf jährlich 54 Millionen Centner dieses Stoffes angeschlagen werde

Krystallformen der Edelsteine.

Der beste Edelstein ist, der selbst alle schneidet
Die andern und den Schnitt von keinem andern leidet.
Das beste Menschenherz ist aber, das da litte
Selbst lieber jeden Schnitt, als daß es andere schnitte.
Rückert.

Die Edelsteine.

Kennzeichen. Edelsteine und Halbedelsteine. Vorkommen. Diamant. Rubin. Saphir. Spinell. Zirkon. Smaragd. Topas. Granat. Türkis. Opal. Lasurstein. Malachit u. s. w. Steinschleifen und Steinbohren.

Die Edelsteine liefern den überzeugendsten Beweis von der Macht des Scheins. Wir meiden die schwarze und schwärzende Kohle, verachten den schmutzigen Thon und wandern achtlos über die Kiesel des trocknen Baches dahin. Aber das Feuer des Diamants, der Glanz von Saphir und Rubin und das Farbenspiel des Topases und Smaragds entzückt und blendet uns. Und doch ist der Diamant nichts als krystallisirte Kohle, Saphir und Rubin sind krystallisirter Thon und Topas wie Smaragd bloße gefärbte Verbindungen von unscheinbaren Erden mit Kiesel.

Ein Stück Steinkohle hat für gewisse Zwecke sogar einen weit höheren Werth als der Diamant; mit dem gewöhnlichen Kalkstein, welcher ganze mächtige Gebirgsmassen zusammensetzt, vermögen wir mehr zu leisten, als mit Topas und Granat, deren Kalkgehalt nur mit Mühe daraus zu gewinnen sein würde. Das Nützlichkeitsprinzip ist es also nicht oder nur in geringem Maße, welches uns die Edelsteine werthvoll erscheinen läßt.

Die Vorliebe für die Edelsteine ist trotzdem nichts Zufälliges und Willkürliches, sie ist tief im Wesen des Menschen begründet. Der Mensch haßt von Natur das Dunkel und hat einen Abscheu vor der Finsterniß, aber er freuet sich, wenn er „athmet im rosigen Licht". Diese Freude am Licht zieht ihn zu den Edelsteinen hin, die das Licht gleichsam konzentriren und vervielfachen, weshalb man sie in früherer Zeit für Speicher und Vorrathskammern des Lichtes hielt. Wenigstens berichtet uns der Talmud, daß Noah kein anderes Licht in seiner Arche hatte, als das Licht der mitgenommenen

Edelsteine, welche den großen dunkeln Kasten trefflich erhellten, und wir Deutschen haben auch das Märchen von dem Karfunkel, dessen Strahlen unterirdische Höhlen mit Licht erfüllen.

Wie der große Mineralog Hauy die Krystalle als Blumen des unorganischen Reiches auffaßt, könnte man die Edelsteine für Blumen des Lichtes halten. Darauf deutet schon der Name „Gemmen", abgeleitet von gemma, d. i. Knospe, wie andererseits die Benennung „Juwelen" von dem italienischen gioia, d. i. Freude, treffend den Eindruck bezeichnet, den die Edelsteine auf uns machen. Sie sind die wahren Freudenspender und Erheiterer. Darum gelten sie auch als Sinnbilder alles Großen und Herrlichen. In der „Offenbarung Johannis" erscheint das neue Jerusalem, die strahlende Kirche der Zukunft, als ein Prachtgebäude, dessen Mauern aus Jaspis bestehen und eine Grundlage aus allen Arten von Edelsteinen haben, während jede der zwölf Thüren eine einzige Perle ist.

Alles, was das Mittelalter Herrliches kannte und ahnte, verschmolz in den Begriff eines Edelsteins, den man den Lapis philosophorum oder „Stein der Weisen" nannte. Wie die Edelsteine überhaupt, bestand auch er aus den gemeinsten Elementen; es war ein Stein, wie Ben Jonson in seinem „Alchemyst" sagt, „der kein Stein ist; ein Geist, eine Seele, ein Körper; er wurde gelöst, wenn man ihn löste; er koagulirte, wenn man ihn koagulirte, und flog, wenn man ihn fliegen ließ."

Wie die Edelsteine als Sinnbilder für Macht und Reichthum galten, so spielten sie auch im Leben und Tode der Reichen und Mächtigen von jeher eine bedeutsame und manchmal verhängnißvolle Rolle. Ja, sie hatten gewiß auch auf das Glück oder Verderben der Völker oft einen entscheidenden, wenn auch nicht immer nachweisbaren Einfluß. Als Cäsar von dem Uebergange über den Rubikon seine Truppen anredete, hielt er dabei zugleich den kleinen Finger der linken Hand in die Höhe, indem er feierlich erklärte, daß er sogar sein kostbarstes Kleinod, den Demantring an seinem Finger, Denen opfern würde, die seine Sache mannhaft vertheidigten. Diejenigen Soldaten, welche in größerer Entfernung standen, konnten das Funkeln des Ringes sehen, jedoch nicht die Worte des Redners vernehmen. Sie schlossen aber aus seiner Geberde, daß er ihnen Allen die Würde eines römischen Ritters verspräche, ein Irrthum, welcher nicht wenig zum Erfolge Cäsar's mitgewirkt haben mag.

Die Edelsteine im großen Ganzen haben eigenthümliche Eigenschaften, durch deren Vereinigung sie uns werthvoll werden. Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit, Härte, Politurfähigkeit und das Vermögen, das Licht zu brechen und in seine einzelnen farbigen Strahlen zu zerlegen — sie zusammen lassen uns Gefallen an diesen Produkten der Natur finden und die Seltenheit des Vorkommens erhöht den Preis. Derjenige Stein, in welchem sich die genannten Eigenschaften im höchsten Grade finden, wird uns als der schönste erscheinen, er wird edel im vollen Sinne des Wortes sein, während das Auftreten einer oder der andern Qualität allein ein Mineral noch nicht zu einem Edelsteine macht.

Man unterscheidet daher auch bei den kostbaren Steinen *wirkliche Edelsteine* und *Halbedelsteine*, indem man zu den ersteren den Diamant, Rubin, Saphir, Chrysoberyll, Spinell, Zirkon, Smaragd, Beryll, Topas, Turmalin, Granat, Pyrop, edlen Opal, Cordierit, Chrysolith und Türkis rechnet, zu den letzteren dagegen die Glieder der Quarzfamilie, Amethyst, Bergkrystall, Aventurin, Katzenauge, Rosenquarz, Chalcedon, Karneol, Achat, Heliotrop, Jaspis, Feueropal, sodann den Chrysopras, Kaschalong, Vesuvian, Pistazit, Cyanit, Adular, Amazonenstein, Labrador, Lasurstein und Flußspath, Bernstein, Malachit, Gagat u. s. w. zählt.

Da aber die Schönheit der einzelnen Stücke der einzige Werthmesser ist und zur

ralogisch wissenschaftliche Grenzlinie zwischen diesen beiden Gruppen nicht zu ziehen so legt die Praxis des Juwelenhandels und die Liebhaberei des Publikums auch n allzugroßen Werth auf die Unterscheidung. Der Beryll ist ein Edelstein und hochgeschätzte Smaragd, dessen Preis bisweilen den des Diamantes übersteigt, rt in seine Familie, aber trotzdem sind die gewöhnlichen Beryllc bisweilen billiger die guten Amethyste. — Allen Edelsteinen voran steht der Diamant; er besitzt die te Härte, die ihm die höchste Politur geben und bewahren läßt, er ist der durch- igste Körper und obwol farblos, bricht er das Licht doch so, daß seine verschiedenen hen in tausendfach verschiedenem Farbenspiel erglänzen. Dazu ist er der seltenste in. Ihm zunächst steht an Härte der Rubin und Saphir (Korund), die wol an benschönheit ihrerseits mit dem Smaragd die ersten Stellen einnehmen.

Man hat in neuerer Zeit die meisten Edelsteine durch Glasflüsse nachzuahmen ucht und ist in dieser Kunst zu einem Grade der Vollkommenheit gelangt, daß sich bei r blos oberflächlichen Prüfung oft Kenner durch die künstlichen Edelsteine täuschen n. Allein immer nur sind einzelne Eigenschaften in gewünschter Schönheit erzielt den, vorzüglich die Durchsichtigkeit und die schöne Färbung. Die lichtbrechende Kraft Diamantes und die große Härte hat man durch Imitationen noch nicht erreichen en. Dagegen ist es nicht unmöglich, daß man auf naturgemäßem Wege, indem solche Methoden einschlägt, wie die Natur selbst bei der Erzeugung der Edelsteine gt hat, auch dahin kommen wird, die ächten Edelsteine, wie sie zum Schmuck ge- werden, darzustellen. Das Problem an sich ist bereits gelöst. Es sind in den oratorien deutscher und französischer Chemiker schon eine große Zahl verschiedener eralien aus ihren chemischen Urbestandtheilen und mit all' ihren natürlichen Eigen- ten und ihren Krystallformen hervorgebracht worden; nur hat man sie noch nicht enügend großen Exemplaren zu erzeugen vermocht, um ihnen eine praktische Ver- obarkeit zu sichern.

Die Stoffe, aus welchen die Edelsteine bestehen, sind — wie schon erwähnt wurde — haus nicht etwa besonders kostbare oder seltene: Thonerde, Kiesel, Fluor, Beryll-, Zirkonerde u. s. w. kommen massenhaft in der Natur vor, ja sie bilden eigentlich Hauptkern des ganzen Erdkörpers, und ebenso sind die Metalloxyde, denen die lsteine meistentheils ihre Farbe verdanken, keine Seltenheiten. Eisen, Chromoxyd, alt, Nickel, Kupfer u. s. w. sind für wenige Groschen in genügender Menge zu en, um ganze Fuder Edelsteine zu färben. Die Schwierigkeit der Fabrikation licher Edelsteine lag also allein in dem Wie. Zuerst war es der ächte Korund, her durch Schmelzen von reiner Thonerde vor dem Knallgasgebläse von Gaudin estellt wurde, Rubin und Saphir unterscheiden sich von ihm nur durch die Farbe es gelang daher ihr Hervorbringen auf gleiche Weise. Auf einem neuen Wege, m die betreffenden Stoffe in geschmolzenen Auflösungen einander genähert wurden, ng es Ebelmen 1847, Krystalle von Spinell in allen Farben, Chrysoberylle, olithe, Korunde u. s. w. zu erzeugen, deren Krystalle bis 4, ja 6 Millimeter Länge en; Daubrée, St. Claire Deville und Caron endlich kamen durch neue scharf- ge Verfahrungsarten dahin, Topas, Turmalin, Granat, Vesuvian, Smaragd, n, grünen Korund, Staurolith und andere Mineralien beliebig krystalliren zu n. Ja, sie bewirkten sogar die Entstehung einer Anzahl krystallisirter Verbindungen, man in der Natur noch nicht aufgefunden hatte, denen zu begegnen aber alle rscheinlichkeit vorhanden ist.

Die Fundorte der Edelsteine sind nicht an ein bestimmtes Klima gebunden. glaubte früher, nur der heiße Süden vermöchte so lebhafte Farben, so sprühende hlen in den Steinen hervorzurufen. Jetzt hat man aber auch im Ural die prächt-

vollsten Edelsteine gefunden und wenn der Norden mehr durchforscht wäre, würde seine Ergiebigkeit in dieser Beziehung noch mehr hervortreten.

Meist finden sich die Edelsteine in jenen tiefliegenden Gesteinen, welche wir als Urgebirge der Erde anzusehen pflegen. Gneis, Glimmerschiefer, Granit, Syenit sind die Lagerstätten, aus denen die Einflüsse der Atmosphäre die verwitterbaren Bestandtheile auswaschen und fortschwemmen, während die widerstandsfähigen, harten Edelsteinkrystalle nicht angegriffen werden, höchstens ihre scharfkantige Form durch das Formen einbüßen und dann als rundliche Geröllstücke im Sande liegen bleiben. Es sind daher jene Gegenden, in denen die Verwitterung der Felsrücken am raschesten vorschreitet, auch am reichsten mit den sogenannten Seifen, Gruß und Sandlagern versehen, in denen Gold, Platin und Edelsteine häufig mit einander vergesellschaftet sich finden, und die Gewinnung der Edelsteine ist dadurch dort leichter als da, wo dieselben noch im festen Gesteine inne sitzen. Auf Ceylon, in Ostindien, Brasilien, in den Goldfeldern Australiens sowie in Californien werden die bei weitem größten Massen der Edelsteine gewonnen. Die Methode ist fast durchgängig dieselbe, die des Schlämmens oder Waschens, welche auch bei uns am Rheine, im Böhmerwalde und an andern Orten seit undenklichen Zeiten zur Gewinnung des Goldes in Anwendung war. — Betrachten wir die Edelsteine nach dem Grade ihrer Würdigkeit, so müssen wir unsere Augen zuerst lenken auf den

Diamant. Seiner ausgezeichneten Eigenschaften wegen ist er schon seit den ältesten Zeiten bekannt und sein Name ist von fast allen Völkern, die ihn besonders benannt haben, von der hervorragendsten dieser Eigenschaften, der Härte, abgeleitet worden. Die altindische Sprache nennt ihn Azira (den Unzerstörbaren) oder Lohadshit (den Metallbesieger); Perser, Araber und Kurden legen ihm den Namen almas oder elmas bei, wahrscheinlich nach der Benennung der Griechen adamas, der Unbezähmbare, welcher Klang sich auch in dem syrischen Namen adomos und in dem kurdischen adamand wiederfindet. Der Diamant ritzt den härtesten Stahl und er kann daher auch nur mit seinem eigenen Pulver geschliffen werden. Er ist ziemlich schwer, denn sein spezifisches Gewicht ist dreimal größer als das des Wassers.

Im reinsten Zustande ist er ganz farblos und im höchsten Grade durchsichtig. In den lebhaftesten Farben strahlen seine Flächen das eingedrungene Licht zurück und einem Stücke des gestirnten Himmels vergleichbar funkeln und blitzen die aus großen und kleinen Diamanten zusammengesetzten Kronen, Ordensketten und Schmuckbänder, welche die Schatzkammern des Winterpalastes zu Petersburg, des Kreml in Moskau, des Tower in London, des Grünen Gewölbes in Dresden u. s. w. einschließen.

Die chemische Zusammensetzung des Diamanten ist sehr einfach: er besteht aus reinem Kohlenstoff und ist wie dieser verbrennlich. Lavoisier und Davy waren die Ersten, welche das kostbare Experiment, den Diamant im Brennpunkte eines großen Brennspiegels zu verbrennen, ausführten; sie sammelten das entweichende Gas, untersuchten dasselbe und fanden es aus derselben Kohlensäure bestehend, welche aus unseren Oefen fortgeht, wenn wir in denselben Holz oder Kohlen verbrannt haben. Newton hatte aber schon lange vorher — wegen der großen lichtzerstreuenden Kraft — vermuthet, daß der Diamant unter die brennbaren Körper zu zählen sein möchte. Durch Reiben wird der Stein in hohem Grade elektrisch, er leitet aber die Elektrizität nicht und das ist auch das Hinderniß, welches seiner Abscheidung aus flüssigen Kohlenstoffverbindungen durch den galvanischen Strom entgegensteht. Die wiederholt auf diesem Wege versuchte Diamantendarstellung hat noch zu keinem Resultate geführt. Dagegen hat Wöhler in dem Bor, einem Elementarbestandtheile der Borsäure, einen Körper gefunden, der, wie er sonst schon große Aehnlichkeit mit dem Kohlenstoff hat, auch in Bezug auf Härte,

Durchsichtigkeit und Lichtbrechung dem Diamant an die Seite gestellt werden kann, wenn er in Krystallen dargestellt wird. Die Borsäure läßt sich mittelst Aluminium reduziren und das dabei sich ausscheidende Bor hat die Eigenschaft, sich in dem geschmolzenen Aluminium aufzulösen, aus dem erkaltenden aber sich in Krystallen wieder abzuscheiden. Diese Borkrystalle sind nun den natürlichen Diamanten in allen Eigenschaften völlig gleich, nur ist ihre Krystallform nicht die des Diamanten (eines Oktaëders oder eines Achtundvierzigflächners mit gerundeten Flächen, wie es in der Anfangsvignette S. 119 die Form 1 zeigt), sondern sie bilden tetragonale Säulen oder Platten. Diese Bordiamanten führen einen nicht unbedeutenden Kohlenstoffgehalt und es ist nicht unmöglich, daß man durch Aenderung des Verfahrens mit Hülfe des Bors noch wirkliche Diamanten herstellen lernt. Wie die natürlichen Diamanten entstanden sind, weiß man nicht.

Vor dem Jahre 1728, wo auch in Brasilien deren aufgefunden wurden, kamen Diamanten nur aus Indien nach Europa und die alten Griechen und Römer erhielten sie über Persien und Ostindien. Ob den Hebräern der Diamant bekannt war, ist ungewiß; der in dem Brusttuche (Koschen) des Hohenpriesters vorhandene sechste Stein Johalom, den Luther als Diamant bezeichnet, soll nach der Meinung unserer Sprachforscher Kaschalong gewesen sein. In Ostindien sind schon im hohen Alterthume Diamantwäschen betrieben worden, die reichsten Lager befinden sich im Dekan, in der Umgegend von Golkonda, in Bengalen und der Insel Borneo. Die ersten Diamantminen von Brasilien lagen in der Provinz von Minas Geraes in der Gegend von Tejuco. Jetzt hat man auch in anderen Gegenden den kostbaren Stein gefunden, am interessantesten ist jedoch die Gewinnung noch im ursprünglichen Distrikt.

Der 150 Quadratmeilen große Diamantenbezirk ist völlig abgesperrt für Einheimische wie für Fremde und hat seine eigene Verwaltung, an deren Spitze der General-Intendant, ihm zur Seite der Kron-Fiskal steht. Die Gewalt des Intendanten ist beinahe unbegrenzt: despotisch regiert er über den Bezirk, ist oberster Richter und Präsident der Administrations-Junta. Die bewaffnete Macht muß ihm unbedingt gehorchen, er ernennt die Beamten und setzt sie ab; auf bloße Vermuthung hin kann er die angesehensten Personen verbannen oder in's Gefängniß werfen; fehlt es an Geld, so kann er Papiergeld machen; ohne seine Erlaubniß darf Niemand, selbst nicht der Provinzstatthalter, in den Bezirk kommen. Unter dem obersten Verwalter des technischen Betriebes stehen acht bis zehn Unteradministratoren; jeder befehligt eine Truppe von 200 Schwarzen mit mehreren Aufsehern. Diese Neger arbeiten von Morgen bis Abend, nur über Mittag sind ihnen zwei Stunden Ruhe gegönnt. Sie werden gewöhnlich von Privatleuten gemiethet und verstehen die gerade nicht seltene Kunst, immer auch Einiges für sich bei Seite zu schaffen. Von 1772—75 arbeiteten gegen 5000 Mann in diesen Wäschen.

Das Auswaschen des gesammelten Gerölls geschieht in Waschhäusern oder vielmehr in offenen Schuppen. Die innere schiefe Fläche ist durch sechs hohe Breter in 24 oder 48 Waschherde getheilt, deren jeder ein wenig geneigt, 4 Fuß lang und $1\frac{1}{2}$ Fuß breit ist. Am Kopfe derselben läuft ein verdecktes Gerinne hin, welches für jeden Herd zwei runde Oeffnungen für den Wasserabfluß hat. In jeder dieser Canoa arbeitet ein Neger und für je acht Neger ist ein Aufseher bestellt. Jeden Diamant, den der Neger findet, übergiebt er sogleich dem Aufseher, der dann alle den Tag über gesammelten Steine dem Administrator überliefert. Hat ein Neger das freilich seltene Glück, einen über $17\frac{1}{2}$ Karat wiegenden Diamanten zu finden, so wird er mit Blumen geschmückt in Prozession zum Administrator geführt, erhält neue Kleider und — die Freiheit, für einen 8—10karätigen Diamanten bekommt er höchstens neue Kleider, für kleinere Messer oder dergleichen, für noch kleinere — gar nichts.

Eine andere Waschart ist die mittelst Bateas (Kutschkasten oder Wiege), sie findet aber nur an Orten statt, wo keine dauernden Serviçaş eingerichtet sind. Jeden Monat schickt man die gefundenen Diamanten nach Tejuco, wo man sie wiegt, sortirt, in seidene Beutel thut und dann Ende jeden Jahres unter starker Bedeckung nach Rio Janeiro sendet. Bis zum Jahre 1850 rechnet man, daß alle Diamantenbezirke Brasiliens zusammen über 10 Millionen Karat im Werthe von mehr als 105 Millionen Thaler ergeben haben. Dieses Gewicht ist ungefähr so viel, wie 44 Centner. Die durchschnittliche Ausbeute war in den Jahren 1850 und 1851 gegen 300,000 Karat, sank jedoch 1852 wieder auf 130 Karat herab. Die Diamantenproduktion des Ural ist nicht von Bedeutung. Was bisher auf der ganzen Erde an Diamanten gewonnen worden ist, wird auf ungefähr 80 Centner veranschlagt, welche Annahme jedoch, angesichts des enormen Diamantenreichthums des östlichen Asiens, viel zu gering erscheint.

Nur wenige Diamanten sind ganz rein, von reinem Wasser; die Krystalle schließen nicht selten allerlei Unreinigkeiten, als Eisenoxyd, Manganoxyd, Kieselerde, Thonerde ein, welche von Manchen für Aschenbestandtheile der Vegetabilien gehalten werden, aus deren Verdichtung der Diamant hervorgegangen sein soll. Es ist aber nimmer denkbar, daß solche Nebenbestandtheile in ähnlicher Weise sich zumengten, wie sie sich allen anderen krystallisirenden Mineralien zugesellen. Dadurch sind viele schwärzlich, bläulich, gelblich, grünlich, röthlich, voller Flecke oder undurchsichtiger Stellen und Risse. Die klaren und hellen Steine sind von geringer Größe, weshalb der Preis mit dem Gewichte in ungewöhnlicher Weise steigt. Man schätzt den Karat ($^1/_{72}$ Loth) im Durchschnitte bei ganz kleinen geschliffenen Brillanten auf 45 Thaler, während ungeschliffene Steine per Karat nur 12 Thaler kosten. Der Preis größerer Steine wird aber nach einem andern Maßstabe festgesetzt. Man multiplizirt das Gewicht des Steines in Karat mit sich selbst und das Produkt mit dem Preis eines Karates, welcher für Steine von 1 Karat und darüber zu 80 Thalern angenommen wird. Danach kostet

ein Stein von	1	Karat	=	80	Thaler,
" "	2	"	=	320	"
" "	3	"	=	720	"
" "	4	"	=	1280	"
" "	5	"	=	2000	"
" "	6	"	=	2880	"

Diese Regel gilt aber auch nur für Steine unter 20 Karat, noch größere Diamanten haben gar keinen Maßstab, nach denen sich ihr Geldwerth abschätzen ließe.

Die gefärbten Steine stehen, vorzüglich die gelben, niedriger im Preise als die wasserhellen; besonders schöne farbige Steine werden dagegen manchmal viel höher bezahlt als diese. Die schönsten und kostbarsten sind ein prachtvoll grüner im Dresdner Grünen Gewölbe und der blaue des Banquier Hope in Amsterdam.

Die größten Diamanten der Welt sind, soweit man davon Kenntniß hat:

Der Groß-Mogul, nach seinem früheren Besitzer genannt. Er ist als Rosette geschliffen, vom reinsten Wasser, hat nur an der Basis einen kleinen Sprung und wiegt 279 Karat. Der berühmte Reisende Tavernier schätzte seinen Werth auf gegen 12 Mill. Francs. Unsere Abbildung Fig. 73 zeigt uns unter der Nummer 1 seine Form und natürliche Größe nach der Zeichnung, welche Tavernier von ihm aufgenommen hat. Ob er noch existirt oder ob er mit dem größten der jetzt gekannten, dem Orloff (Nr. 2), identisch ist, ist zweifelhaft. Dieser letztere Stein befindet sich im Besitze des Kaisers von Rußland. Er hat 10 Linien Höhe und 1 Zoll $3^1/_2$ Linien Dicke und wiegt 193 Karat. Er zierte den Thron des Schah Nadir und kam nach dessen Ermordung in die

ände eines awasischen Räubers. Von diesem erkaufte ihn zu Bagdad der Armenier chafras für 5000 Piaster und aus dessen Händen gelangte er 1772 für 450,000 Rubel er ½ Million Thaler in den Besitz der russischen Kaiserin Katharina II. Der n Ankauf vermittelnde russische Hofjuwelier Lazaref ward geadelt und ist der Stammter des im Ural reich begüterten Adelsgeschlechtes gleiches Namens.

Der Diamant des Großherzogs von Toskana (Nr. 3) wiegt 139 Karat, 1½ Zoll im Durchmesser und 1 Zoll hoch. Gegenwärtig im Besitze der österichischen Krone.

Der vierte, ebenfalls wie alle übrigen in natürlicher Größe abgebildete Diamant der „Regent" oder „Pitt-Diamant", so genannt, weil ihn Thomas Pitt 1702 Malacca und zwar für 97,000 Thaler kaufte. Er kam unter Ludwig XV. in den anzösischen Schatz und Napoleon I. trug ihn an seinem Degengriff.

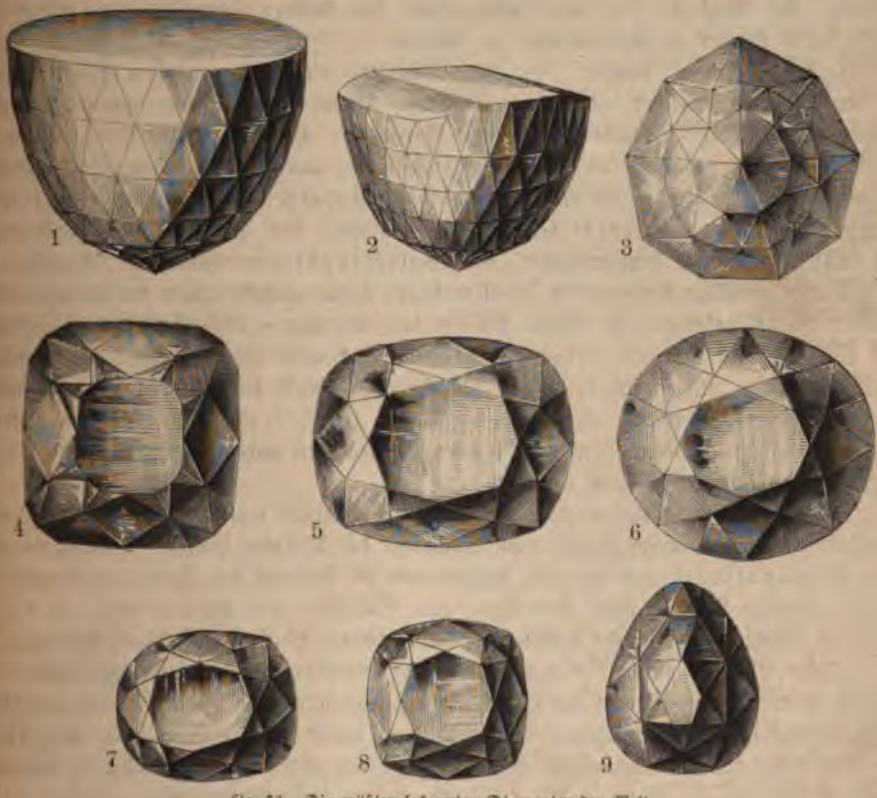


Fig. 73. Die größten bekannten Diamanten der Welt.

Der größte aller in Brasilien gefundenen Diamanten ist „der Stern des Südens" (Nr. 5); im rohen Zustande wog er 254 Karat, das Schleifen aber hat ein Gewicht bis auf 125½ Karat vermindert. Er wurde 1853 gefunden. Wie er auf der Pariser Ausstellung von 1855, so war der Kohinoor (Nr. 6) auf der ersten Londoner Ausstellung der Gegenstand der lebhaftesten Wünsche. Dieser Stein befand sich zuletzt im Besitze von Randschit Singh und an ihn knüpft sich eine lange, lange Geschichte voll tragischer Ereignisse. Auch von ihm glaubt man, daß er identisch mit dem Steine des Großmogul gewesen sei. Die ersten sichern Nachrichten datiren für uns aus der Zeit des *Schah* Nadir, welcher auch Besitzer dieses Steines war.

Die Engländer erbeuteten den „Berg des Lichts“ (dies bedeutet sein Name), als sie das Land der Sikhs eroberten. Damals war er noch roh, seine jetzige Form hat er erst im Jahre 1853 erhalten. Ursprünglich wog er 186 Karat, jetzt wiegt er nur noch 103 Karat. Ihm dürfte der berühmte blaue Diamant in der Sammlung des Banquier Hope in Amsterdam der Größe nach folgen. Dieser Stein wiegt 77 Karat, seiner prachtvollen blauen Farbe wegen ist er ganz unschätzbar.

Der Diamant Impératrice Eugenie (Nr. 7) wiegt 51 Karat, der des Pascha von Aegypten 49 Karat; der Pigott oder Lotteriediamant, so genannt, weil er als Werthgegenstand für 200,000 Thaler von Graf Pigott, der ihn mit aus Ostindien gebracht hatte, ausgespielt wurde, hat 47 Karat und befindet sich ebenfalls im Besitz des Pascha von Aegypten. Der „Polarstern“ (Nr. 8) im französischen Kronschatz ist 40 Karat, der Sancy (Nr. 9), ebendaselbst, 33 Karat schwer.

Außer zu Schmucksteinen wird der Diamant seiner Härte wegen von den Steinschleifern und Glasern, von den Lithographen und Andern gebraucht, um mit seiner Hülfe harte Körper zu schleifen oder zu radiren.

Korund, Rubin, Saphir. Ein dem Diamant an Härte nahestehendes Mineral ist der Korund, welcher aus reiner Thonerde besteht und in Form von sechsseitigen Säulen krystallisirt (siehe Anfangsvignette Form 2). Dem Minerale sind mancherlei Färbungen eigen, wonach es von den Juwelieren unter verschiedenen Benennungen aufgeführt wird. Rubin ist hellrother Korund, Balais blaßrother, orientalischer Smaragd grüner, orientalischer Topas gelber, der Sternsaphir hellblauer, der Saphir ein rein himmelblauer, der Wassersaphir ein wasserheller Korund.

Dieser geschätzte Edelstein ist in allen seinen Farbenabänderungen den orientalischen Völkern längst bekannt. Er findet sich in den Diamant- und Goldsanden Indiens und Ceylons und hieß im Orient Jakut oder Jakinth, welches Wort die Griechen in Hyakinthos umgestalteten. Nach der Färbung ward ein entsprechendes Beiwort beigefügt. Im Alterthume bezeichnete das Wort Saphir eine blaue Gemme, welche wir jetzt Lasurstein nennen; manche neuere Mineralogen haben einem Minerale, dem Zirkon, den Namen Hyazinth beigelegt.

Der Korund wird nur vom Diamant geritzt; er selbst ritzt außer den Diamant alle Edelsteine, weshalb unreine Stücke, namentlich aber der in China häufige, blättrige Korund oder Diamantspath und der auf Naxos und in Spanien als Felsart vorkommende unreine körnige Korund oder Smirgel zum Schleifen und Poliren sehr oft in Anwendung kommen. Er wiegt viermal so viel, als ein gleicher Raumtheil Wasser.

Dieser Edelstein findet sich eingewachsen in metamorphosirten kalkreichen Felsarten, ebenso im Gneis und Granit auf Ceylon und im Staate New-Jersey in Nordamerika, auch im Basalte bei Niedermendig am Rhein und bei Le Puy in Frankreich, endlich lose im Sande mit anderen Edelsteinen, wie bei Hohenstein in Sachsen, in Böhmen, vorzugsweise aber in China, Siam und auf Ceylon, wo er beim Goldwaschen gefunden wird. Die Rubinen kommen meist nur in kleinen Stücken vor, sie stehen daher in großen Exemplaren höher als selbst der Diamant.

Der **Spinell** ist ein aus Thon- und Talkerde zusammengesetztes Mineral von grüner, blaurother, rother oder hellgelber Färbung, starkem Glanze und großer Härte. Er wird in kleinen, oft zu zwei mit einander verwachsenen Oktaëdern (Zwillingskrystalle, Form 8 der Anfangsvignette) krystallisirt im Goldsande Ceylons und Ostindiens gefunden, ist weniger schwer und hart als der Korund, wird aber, obgleich er in anderer Krystallform erscheint, von den Juwelieren häufig mit diesem verwechselt. Den rothblauen Spinell bezeichnen die Juweliere als Almandin Rubin; den gelben als *orientalischen* Topas, den blutrothen als Goutte de sang (Blutstropfen), den

)fenrothen als **Balais**, den rein dunkelrothen als **Rubin spinell**. Der grüne Spinell
: von schmutziger Färbung und wird wie der schwarze, **Pleonast**, nur selten als
chmuckstein verwendet. Der Name Spinell ist erst im Mittelalter aufgekommen und
:rd von Spinula (das Spitzchen) entlehnt, weil die Krystalle sehr scharfe Spitzen
sitzen; die Alten rechneten ihn wol mit zu dem Jakinth.

Ein aus Thonerde und Beryllerde gemischter, den Spinell an Härte übertreffender,
ldgrün schimmernder und schillernder, aber nicht sehr stark glänzender Edelstein ist
r **Chrysoberyll**, welcher in Geschiebform dem Gold- und Edelsteinsande Ceylons
gemengt ist. Er war den Römern vielleicht bekannt, wenigstens paßt die Schilderung
nz auf ihn, welche Plinius von einem Hermeos genannten Edelsteine giebt, der
1 Löwenstatuen als Auge eingesetzt wurde.

Der **Zirkon** hat eine tiefrothe Farbe, welche nicht selten in das Gelbrothe über-
gt. In diesem Falle wird das Mineral Hyazinth genannt. Es ist ein nicht sehr
rter, aber sehr stark glänzender, feuriger Edelstein, welcher Zirkonerde, Kieselerde und
)nerde enthält. Der Name Zirkon stammt aus indischer Wurzel. Auf Ceylon, wo
r Stein sehr häufig und von großer Schönheit gefunden wird, heißt er **Cerkon**;
: Alten rechneten ihn zum Jakinth, von dem er aber durch seine Mischung, seine
ystallform und geringere Härte hinlänglich unterschieden ist.

Große gelblichrothe Zirkone oder Hyazinthe dienen als Ringsteine, die grauen
d wasserhellen werden aber häufig als Einfassungen und Garnirungen anstatt des
iamants benutzt, dem sie an farbenzerstreuender Kraft nahe kommen. Durch Glühen
rwandeln die Juweliere oft rothe und gelbe Zirkone in wasserhelle. Seine Krystalle
gen die mit 3 bezeichnete Form der Anfangsvignette. Der Zirkon nimmt in Nor-
:gen an der Zusammensetzung von Felsarten Theil und bildet den Zirkonsyenit. Die
rin eingesprengten Steine sind jedoch für den Juwelier werthlos.

Smaragd, Beryll. Der **Smaragd**, welcher in sechsseitigen Säulen (Form 5 der
ıfangsvignette), gewöhnlich von tiefgrasgrüner, leuchtender Färbung, bisweilen bläulich-
er gelblichgrün vorkömmt, findet sich im Glimmerschiefer von Peru, im Tunkathale
ıd im Ural, bei Jekatherinburg, Miask und Nertschinsk sowie in Aegypten (bei der
emaligen Stadt Berenice) und im Heuscheuerthale der Salzburger Alpen, in Indien
doch nicht; alle sogenannten indischen Smaragde der Juweliere sind grüne Diamanten,
hrysolithe und Turmaline. Der ächte Smaragd besteht aus Beryllerde, Kieselerde
ıd Thonerde, ist weicher als die meisten andern Edelsteine und nicht selten unklar
ıd zersprungen oder durch eingewachsene Glimmerblättchen getrübt. Er findet sich
ber auch in großen prachtvollen Krystallen und wird zu Ringsteinen und dergleichen
schliffen. Woher die schöne grüne Farbe kommt, ist noch unentschieden. Man hat
e allgemein für die Folge einer Chrombeimischung gehalten, allein da sie in vielen
Steinen beim Glühen sich verliert, was Chromfarbe nicht thun würde, so ist die An-
cht, daß organische Beimengungen die Färbung bedingen, wol nicht für alle Fälle
n der Hand zu weisen. Die Griechen und Römer liebten den Stein sehr und legten
m den nach dem äthiopischen Worte Zmaragd gebildeten Namen Smaragdos bei.
ahrscheinlich aber war das, was die Römer zum Unterschiede vom ächten ägyptischen
maragd als skythischen bezeichneten, nicht der uralische ächte Smaragd, sondern wol
1 grüner Flußspath oder der im Kirgisenlande vorkommende grasgrüne Dioptas oder
pfersmaragd, ein zwar glänzender, aber sehr weicher Stein. Der edle Smaragd ist
f Gängen und in Drusen dem Glimmerschiefer eingewachsen; er wird durch Bergbau
bonnen. Die russischen Steingräber treiben in den Schichten, welche sie als smaragd-
rend kennen, Steinbrüche und finden dabei nicht allein Smaragd, sondern auch
ryllе, Turmaline und Topase, Rauchtopase, Amethyste, Bergkrystalle und andere

Schmucksteine. In der letzten Zeit hat man in Steyermark 6000 Fuß hoch über dem Meere Smaragdgruben eröffnet und die daraus gewonnenen Steine sollen auf der Londoner Ausstellung schon alle Anerkennung gefunden haben. Im Ganzen ist wol der steyrische wie der Salzburger Smaragd etwas unrein. Sehr viele Smaragde kamen auch nach der Entdeckung des tropischen Amerika's nach Europa. Unter der Beute, welche Fernando Cortez von der Eroberung Mexiko's heimbrachte, befanden sich fünf Smaragde, die man damals auf 100,000 Kronen schätzte. Diese Juwelen brachten ihren Besitzer in Ungnade bei Hofe. Denn, wie man sagt, soll die Gemahlin Karl's V. an den herrlich gearbeiteten Steinen so großes Wohlgefallen empfunden haben, daß sie dieselben zu besitzen wünschte. Indessen hatte der Eroberer Mexiko's eine Braut, welcher auch nach dem gelüstete, was die Bewunderung und den Neid des Hofes erregte; und indem Cortez ihrem Verlangen willfahrte, verscherzte er die Gunst der Kaiserin.

Der größte Smaragd befindet sich im russischen Mineralienkabinet, wenn wir, wie wol erwiesen ist, die zahlreichen aus dem Morgenlande stammenden und für Smaragde ausgegebenen Kirchengefäße, wie das Sacro Catino in Genua, unter Glas- oder Flußspath zählen. Es ist ein sibirischer Krystall von 7 Zoll Länge, nach einer Richtung 4 Zoll, nach der andern 5 Zoll dick, und wiegt mehr als 5 Pfund.

Ein dem Smaragd in der chemischen Mischung gleichstehendes, ebenfalls in sechsseitigen gestreiften Säulen krystallisirendes Mineral ist der Beryll oder Aquamarin (Form 6 der Anfangsvignette), ein blaugrüner, meergrüner, hellgrüner, blauer bis gelber Stein, von geringerer Härte als der Smaragd. Der Beryll ist nicht selten, gewöhnlich aber ist er undurchsichtig und dann als Schmuckstein nicht verwendbar. Die durchsichtige Art findet sich in der Umgegend von Mursinsk und Nertschinsk in Sibirien, ebenfalls nicht in Indien, wol aber in Mittelamerika und in Aegypten. Die in Sibirien betriebenen Gruben waren bereits den Griechen und Römern bekannt und wurden wahrscheinlich von Phöniziern schon ausgebeutet. Der Name Beryll kommt schon bei den Aethiopern, Griechen und Römern vor. Weil sich die dicken Säulen des Steins mit Leichtigkeit in dünne sechsseitige Tafeln spalten lassen, welche ihrer angenehmen grünlichen Farbe wegen das Auge gegen die blendenden Sonnenstrahlen schützen, verfertigten die Griechen und Römer Augengläser daraus. Auf diese übertrug man den Namen Beryll, woraus dann wahrscheinlich unser Wort „Brille" hervorgegangen ist, obgleich wir dieses Instrument aus Glas schleifen.

Es kommen Beryllkrystalle von mehreren Fuß Dicke und Länge vor. Die undurchsichtige Art ist ein gar nicht so seltenes Mineral und findet sich in hübschen Krystallen auch in Deutschland, z. B. bei Bodenmais in Bayern. In Rußland werden die schöneren zu mancherlei kleinen Schmucksachen, Petschaften u. d. a. verarbeitet. Der helldurchsichtige meergrüne Aquamarin aber liefert Material zu Ringsteinen.

Topas. Ein anderer geschätzter Edelstein, welcher in dem sonst so reichen Ostindien und Ceylon nicht vorkömmt, ist der Topas. Dieser hellgelbe, seltener röthliche, bläuliche oder wasserhelle, in vierseitigen oder sechs- und achtseitigen Säulen mit vielflächigen Enden krystallisirende Stein (Form 4 der Anfangsvignette) ist sehr hart, dem Korund ähnlich, starkglänzend und gewöhnlich sehr klar. Er enthält Kieselerde, Fluor und Thonerde. Man findet ihn eingewachsen im Gneise, so am Schneckenstein bei Schöneck im sächsischen Voigtlande, wo ihn 1727 der Tuchweber Kraut aus Auerbach entdeckt hat. In dem aus Glimmer, Feldspath, Quarz, Turmalin und Topasmasse bestehenden Fels sitzen Drusen und Klüfte voll der schönsten und reinsten hellgoldgelben Krystalle. Sie sind selten länger als ½ Zoll, doch fanden sich auch *einige größere, selbst* einer von fast 3 Loth Schwere. Im Ural, bei Mursinsk und

Miask kommen die größten und schönsten Topase vom reinsten Goldgelb, von hellen blauen Farben sowie wasserhell und farblos vor; man hat Stücke von 2—6 Zoll Länge nd Breite daselbst gefunden, welche Zierden der Museen in Petersburg und Berlin ilden und von hohem Werthe sind. Diesen uralischen Topas werden die Alten ge- mmt, aber wahrscheinlich mit dem Smaragd und Korund vereinigt haben. Was die egypter, Griechen und Römer topaz nannten, war, wie neuere Forschungen ergeben ben, gelber Flußspath von der Nilinsel Topazin, welcher, wie mancher Flußspath, die igenschaft hat, im Dunkeln zu leuchten, nachdem er eine Zeit lang den Sonnen- ahlen ausgesetzt war. Die Edelsteine, welche die Juweliere orientalische und indische opase nennen, sind vorher schon bezeichnet worden. In Brasilien kommt bei Villa ica ein sehr dunkel weingelb gefärbter Topas vor, welcher durch Glühen blutroth rd. Er findet sich in dem Goldsande beim Goldwaschen. Auch bei Miask im al liegen Topase mit Amethysten, Beryllen, Smaragden, Bergkrystallen und Tur- alinen im Goldsande. Wenn derselbe über flachgeneigte Ebenen (Waschherde) geschlämmt rd, so sammeln sich jene Steine nach Maßgabe ihrer Schwere an, man erkennt die ssen und dadurch glänzend werdenden grünen, gelblichen, rothen und weißen Edelsteine ter den übrigen trüben Gesteinmassen und liest sie aus.

Der Turmalin, in sechsseitigen Säulen (Form 7 der Anfangsvignette) mit drei- und hsflächiger Zuschärfung krystallisirend, ist durch seine elektrischen Eigenschaften bekannt. urch Erwärmen erlangen nämlich seine Krystalle die Eigenthümlichkeit, leichte Körper sich zu ziehen, nach einiger Zeit aber dieselben wieder fortzustoßen. Der Turmalin steht aus Thon-, Kiesel- und Lithionerde, Bor, Kali, Natron und Eisen. Die ge- öhnliche Farbe ist braun oder schwarz, und so kommt er unter dem Namen Schörl r häufig im Granit und in umgewandelten Gesteinen vor. Es giebt aber auch schön färbte Varietäten, welche als Schmucksteine verwendet werden, diese sind entweder rsichblütroth, wie der Siberit, mit Topas, Chrysoberyll und Smaragd bei Miask rkommend, blau oder grün, wie die indischen und südamerikanischen Krystalle. Die dischen Smaragde der Juwelenhändler sind meistens grüne Turmaline. Der Name ist ientalischen Ursprungs; die Hindu nennen ihn Turnamal, die Araber Turmala, woraus Turmalin" der neuern Mineralogen entstanden ist. Oft besitzt ein und derselbe Kry- ll dieses Steines mehrere Farben, und es wird besonders die rothe sibirische Abart euer bezahlt.

Granat. Die unter der Bezeichnung Karfunkel oder Granaten, Pyrope kannten Steine bestehen aus Thonerde, Kieselerde, etwas Kalk, Eisen, Talk, Chrom d Mangan, sie krystallisiren in Rhombendodekaëdern (Form 10 der Anfangsvignette) d verwandten Krystallen, körnerähnlich isolirt, daher der Name Granat. Sie besitzen e dunkelrothe, ins Blaue fallende, oder mehr blutrothe, zum Gelblichen hinneigende rbung. Der Pyrop ist namentlich von letzterer Färbung, er wird im böhmischen ittelgebirge bei Podsedlitz, Trziblitz, Meronitz und in der Gegend von Gitschin aus m Schuttlande gewaschen und theils in Böhmen selbst (von wo der Edelstein den Namen hmischer Granat erhalten hat), vorzüglich in Turnau, mehr aber im Schwarzwalde schliffen und in den Handel gebracht. Große Stücke sind ziemlich selten und die ößten guten Steine erreichen wol noch nicht den Durchmesser einer Wallnuß. Die ineren Körner dagegen sind ungemein häufig, allein die Arbeiter, welche sie suchen, dienen damit kaum so viel, um den dringendsten Hunger zu stillen, und nur die Hoff- ng, einmal einen ansehnlichen Stein zu gewinnen, giebt ihnen wie den Lotteriespielern t Muth, ihre Beschäftigung fortzusetzen. Der Karfunkel ist ein dunkelrother Granat, lcher geschliffen wie eine glühende Kohle leuchtet. Die alten Hebräer, die Aethiopier und gypter bezeichneten ihn mit Worten ihrer Sprache, welche so viel als glühende Kohle

bedeuten; auch die Griechen nannten ihn Anthrax, Kohle, was die Römer in Carbunculus, gleich Köhlchen (von Carbo, die Kohle) übersetzten. Aus Carbunculus entstand im Mittelalter die deutsche Bezeichnung „Karfunkel".

Der Granat gehört zu den am häufigsten vorkommenden Steinen; er ward schon in den frühesten Zeiten bearbeitet und ist heute noch ein beliebter und nicht theurer Schmuckstein. Manche Abänderungen sind grün, sie heißen Stachelbeersteine oder Grossulare; mit ihnen wird oft der ebenfalls grüne Vesuvian verwechselt. Andere sind schwarz, wie der römische Melanit. Braune, undurchsichtige Granaten werden pulverisirt und als Schleifpulver angewendet. Wo das Mineral als Hauptbestandtheil von Felsarten (Granatfels) vorkommt, wird es bei der Eisenfabrikation als Flußmittel benutzt.

Chrysolith. Unter Chrysolith wird in der Mineralogie ein ölgrünes, glasglänzendes, aus Talkerde und Kieselerde bestehendes Mineral verstanden, welches sich in manchen älteren Lavaarten findet und auch Olivin und Peridot genannt wird. Der ächte Chrysolith ist nicht hart, oliven- bis pistaziengrün und durchsichtig. Er findet sich nicht häufig, als Geschiebe in Aegypten, Syrien und Indien.

Türkis. Der Türkis ist ein grünlichblauer, undurchsichtiger weicher Stein, welcher jedoch einen hohen Glanz annimmt und schon in den ältesten Zeiten als Schmuckstein berühmt war. Er findet sich besonders schön bei Nischapur in Ostpersien, besteht aus wasserhaltiger, phosphorsaurer Thonerde und wurde auch in geschichteten Gesteinen (im Kieselschiefer) bei Steine und Domsdorf in Schlesien, Oelsnitz bei Reichenbach und Plauen in Sachsen aufgefunden. Der Stein kommt in Stücken von sehr verschiedener Größe vor und heißt bei den Persern firuzeh, bei den Kurden und Türken pirusa, ferozeh und peruse. Im Chaldäischen wird er durch den Namen torkeï oder torkeja bezeichnet. Daher stammt der mittelalterliche Name turcois oder Türkis, der mit Türken nichts zu thun hat. Die alten Griechen bezeichneten den Türkis nach seiner meergrünen Färbung mit dem Worte Kalleinos, woraus die Römer Callais und neuere Mineralogen Calait gemacht haben.

Sehr gewöhnlich werden unächte oder Zahntürkise in den Handel gebracht. Es sind dies Knochen und namentlich Zahnstücke vom Mammuth, welche sich in den sibirischen Kupfererzlagern finden und von Kupfermalachit und Lasur, sowie von phosphorsaurem Kupfer durchdrungen sind. Diese Metallbeimischung giebt ihnen die dem Türkis ähnliche Farbe, welche sich jedoch an der trockenen Luft nicht hält, sondern bald unangenehm grün wird. Die Bucharen ahmen diesen Zahntürkis nach, indem sie die in der Steppe eben nicht seltenen Mammuthzähne blau zu färben wissen.

Opal. Sehr gesucht und auch den ältesten Völkern schon bekannt ist ein besonders in Ungarn bei Czerwenitza zwischen Eperies und Kaschau auf schmalen Klüftchen im Trachyte vorkommender Kiesel, der in mannichfaltigen Farben lebhaft spielende, milchweiße, edle Opal, welcher im Mittelalter der Waise (Verwaiste, Vaterlose) hieß. Dieser Stein ist wasserhaltige Kieselerde, seine Härte ist gering, seine Gestalt fugelig und traubig. Er ist milchweiß, im Innern zersprungen und deshalb in bunten Farben spielend. Man gräbt ihn aus dem Trachytkonglomerate Ungarns, in Indien fehlt er gänzlich. Kleine Stücke finden sich aber auch im Basalte des von Bethmann'schen Gartenparkes auf dem linken Mainufer bei Frankfurt. Der Edelopal ist bei den Orientalen sehr beliebt, sie bezogen ihn von jeher aus Ungarn, verkaufen ihn aber wol wieder nach Italien, Frankreich und Spanien, woher die Bezeichnung orientalischer Opal entstanden sein mag. Die deutsche Kaiserkrone ist durch einen seltenen großen Opal ausgezeichnet und trägt von ihm den Namen der Waise, welche Bezeichnung Walther *von der Vogelweide* in seinem politischen Liede an Kaiser Philipp gebraucht:

O weh dir, deutsche Zunge,
Wie steht deine Ordenunge,
Daß die Mück' ihren König hat
Und daß deine Ehre also zergaht.
Bekehre dich, bekehre,
Die Zirkel (der kleinen Fürsten Kronen) sind zu hehre,
Die armen Könige drängen dich,
Philipp setz' den Waisen auf,
Und heiß' sie treten hinter dich!

Der Glas- und Feueropal sind zwei Kiesel, welche ganz wasserhell und entweder farblos oder gelblich, goldgelb bis roth erscheinen. Sie finden sich besonders schön in Mexiko, in Europa bei Hanau, in der Röhn, in Böhmen u. s. w. Unter Halbopal werden matte milchweiße, oft schwarz, gelb und braun gebänderte, seltener grüne Kieselsteine begriffen, die, vielfach im Basalte vorkommend, zu Dosen und Brochen verschliffen werden.

Schließen wir mit diesem letzten, dem Geschlechte des Quarzes angehörenden Mineral die Klasse der Edelsteine, so bleibt noch eine große Zahl gefärbter Steine, die ihrer Schönheit wegen zu Schmuckgegenständen mannichfache Verwendung finden, die Halbedelsteine. Wir wollen die hauptsächlichsten davon einer kurzen Betrachtung unterwerfen und beginnen mit dem Lasurstein.

Lasurstein. Ein schöner orientalischer Schmuckstein, der von tief himmelblauer Farbe, aber undurchsichtig ist und eine hohe Politurfähigkeit besitzt. Er findet sich, mit Kalkspath und Schwefelkies gemischt, von helleren und dunkleren Nüancen, durch goldglänzenden Schwefelkies wie mit Goldblättchen punktirt, in Persien, in der Kirgisensteppe und am Baikalsee in Sibirien. Seine himmelblaue Färbung verschaffte ihm bei den Arabern den Namen Zumelazuli (von Azul, der Himmel), woraus der Name Lapis Lazuli und daraus Lasur entstand. Die Griechen bezeichneten ihn nach den Chaldäern, von denen sie ihn erhandelten, als Saphir, woher auch die Hebräer und Griechen ihn und nicht den blauen Korund so benannten. Der Stein wird im Orient mannichfach verarbeitet und als Amulet getragen, in Rußland schleift man aus größeren Stücken sogar Gefäße, ja im Winterpalaste und in der Isaakskirche zu Petersburg bestehen Säulen und andere Bauverzierungen aus diesem seltenen Minerale.

Kleine Bruchstücke werden seit langer Zeit gemahlen und geschlämmt und liefern die herrliche blaue Farbe, welche Ultramarin genannt wird. Das künstlich dargestellte Ultramarin enthält zwar dieselben Bestandtheile — Thon, Kiesel, Schwefel, Natrium, Eisen — erreicht aber niemals die Reinheit und den Glanz des natürlichen.

Malachit. Der Malachit, ein grünes, faseriges, seidenglänzendes, kohlensaures Kupferoxyd, ist weich, ziemlich politurfähig und dient ebenfalls schon seit Jahrtausenden als Schmuckstein, namentlich aber auch zur Verfertigung von Gefäßen und architektonischen Zierrathen. Der Name ist von Molochites abgeleitet, womit die Römer den grünen Schmuckstein bezeichnet haben. Die Griechen nannten ihn Kalchonaragdos, die Römer Pseudosmaragdus. Er findet sich von besonderer Schönheit und in sehr großen Stücken bei Nischnitagilsk und Gumeschefsk im Ural, in Griechenland, Borneo und Australien.

Flußspath. Der Flußspath, Fluorcalcium, ein weicher, fett- bis glasglänzender, durchsichtiger Stein, welcher in Würfeln krystallisirt und in blauen, grünen und gelben Farben vorkommt; er findet sich in Derbyshire, im Thüringer Walde, im Erzgebirge und anderwärts ziemlich häufig. Er wird vorzugsweise als Flußmittel beim Metallschmelzen sowie zur Bereitung der Flußsäure und zum Glasätzen gebraucht. Auch zu Vasen, kleinen Figuren und Zierrathen läßt er sich verarbeiten. Wie wir oben schon

erwähnten, wurde eine gelbe Abänderung, die vorzugsweise in Aegypten vorkam, von den Alten Topas genannt.

Adular, Labrador. Edler Adular und Labrador sind zwei Mineralien, welche aus Thon-, Kiesel- und Kalkerde nebst Natron und Kali bestehen, sie werden nicht selten als Schmucksteine und zu Gefäßen, Dosen u. s. w. geschliffen. Der Adular, auch Mondstein genannt, war den Alten schon bekannt, auch sie benannten ihn nach dem milden, mondscheinartigen Lichte, in welchem er schimmert (Selenites heißt Mondstein, von Selene, der Mond). Er krystallisirt in schiefen Säulenformen, die gewöhnlich, wie es Form 12 der Anfangsvignette zeigt, zu zweien mit einander verwachsen sind, sogenannte Zwillinge bilden. Er ist oft wasserhell, durchsichtig, von mittlerem Glanze, spielt aber in röthlichen und bläulichen Farben. Der Labrador, welcher aus dem hohen Norden Grönlands von der Küste Labrador zu uns kömmt, findet sich in Geschieben von rundlicher Gestalt, welche, in gewissen Richtungen angeschliffen, ein blätteriges Gefüge besitzen, in welchem ein leuchtendes und lebhaftes Farbenspiel von Purpurroth, Blau, Gelb und Grün auftritt. Ein grüner Labrador wird vom Amazonenstrome Südamerika's in den Handel gebracht; es ist der als Amazonenstein bekannte Gemmenstein. Die alten Aegypter erhielten einen ähnlichen grünlich-schillernden Feldspath aus Sibirien, wo er in ausgezeichneter Schönheit vorkömmt. Sie benutzten ihn zu allerlei Zierrathen, welche man noch in den Mumiengräbern findet.

Fig. 74. Bernsteingräberei zwischen Rauschen und Lapöhnen.

Ein sehr schönes Mineral, welches ebenfalls zu Gefäßen verarbeitet wird und nur im Ural in großen Stücken vorkommt, ist der Rhodonit, ein pfirsichblüth- bis rosenrother, undurchsichtiger, oft heller und dunkler geaderter Stein, dessen Bestandtheile Kohlensäure und Manganoxydul sind. Die Steinschleifer zu Jekatherinburg in Sibirien verfertigen daraus sehr zierliche Gefäße, von denen die Paläste Petersburgs mehrere von außerordentlicher Größe aufweisen.

Bernstein. Der Bernstein, welcher seit vielen Jahrtausenden am Ostseestrande gewonnen wird und schon von den Phöniziern, Aegyptern, Karthagern, Griechen und Römern gegen allerlei Waffen, Bronzegeräth und Geld von den Bewohnern jener Küsten eingetauscht wurde, ist ein in der Erde verändertes Baumharz. Er hat verschiedene abgestufte gelbe Farben und wechselt von wolkigem Weiß bis zu durchsichtigem Gelb. Durch Reibung wird er elektrisch und zieht leichte Gegenstände an.

Die Perser nennen ihn deshalb den Spreuraubenden, Kahruba. Bei den Griechen hieß er Harpax, der Geizhals, bei den ehemaligen Bewohnern der Ostseeküste hieß er Glas oder Gles. Die Phönizier, welche ihn von dorther holten und die am Mittelmeere wohnenden Völkerschaften damit versorgten, gaben ihm den Namen Electro, woraus die Griechen Electron machten. Dieses Wort dient in den neueren Sprachen zur Benennung jener Naturkraft (Elektrizität), welche schon von Thales, einem der sieben griechischen Weisen, am Bernstein beobachtet wurde. Der deutsche Name „Bernstein" bedeutet soviel als Brennstein und hat seine Begründung in der Brennbarkeit des Bernsteins. Nicht selten umschließt der Bernstein kleine Blättchen von Nadelholzbäumen, wodurch es wahrscheinlich wird, daß er von einer untergegangenen Tannenart, der sogenannten Bernsteintanne, abstammt und den Bäumen etwa in der Weise entrann, wie Pech und Harz den heutigen Kiefern. Gelegentlich blieben Ameisen, Spinnen und Mücken auf diesem klebrigen Baumausflusse hängen, die nun in der klaren, durchsichtigen Masse eingebuchtet liegen (Fig. 75) und dem sinnigen Beschauer mancherlei Veranlassung zum Nachdenken geben. Der schönste Bernstein wird an der Ostsee gewonnen, wo ihn das Meer auswirft oder wo er aus den Stranddünen ausgegraben wird. Am häufigsten findet er sich nach heftigen Nordstürmen, welche ihn an das Land tragen, oder, indem sie die Dünen unterwühlen und einreißen, ihn bloßlegen. Die Abbildung Fig. 74 stellt eine Bernsteingräberei bei Lapöhnen dar. Die Bernsteinfischer sammeln ihn entweder am Strande oder sie fahren hinaus in das Meer, um ihn am Boden zu entdecken, wo sie ihn mit Stangen loslösen und mit Schleppnetzen heraufziehen; oder aber sie graben ihn aus dem Sande und Thone der Küstenstriche. Der Haupthandel damit wird von Königsberg und Danzig betrieben; die jährliche Gewinnung schwankt zwischen 2600 und 3000 Ctr. jährlich. Der Preis ist je nach Größe und Schönheit der Stücke sehr verschieden. Auch in der Nähe von Catania auf Sicilien kommt Bernstein vor, welcher aber nur von geringer Schönheit ist.

Fig. 75. Insekten-Einschlüsse im Bernstein. Ameise. Skorpion.

Die kleineren Stücke und Abfälle von den Schleifereien dienen zu Firniß und Räucherwerk. Sie wurden seit undenklichen Zeiten zu diesem Zwecke benutzt. Solche kleine Bernsteinstücke hießen bei den alten Aegyptern und Hebräern Sakal und werden noch von den jetzigen Bernsteinhändlern Sakon genannt. Größere Stücke dienen vorzugsweise zu Rosenkränzen, Halsketten und Pfeifenmundstücken und wird vorzüglich nach der Türkei ein lebhafter Handel damit getrieben. Die beste Sorte ist der milchweiße.

Sehr häufig und in den mannichfaltigsten Formen werden diejenigen Mineralien zu Schmucksachen verwendet, welche der Quarz- oder Kieselerdefamilie angehören und von denen Bergkrystall, Rauchtopas, Amethyst, Opal, Sarder oder Karneol, Rosenquarz, Onyx oder Kaschalong und Kalcedon, Achat und Heliotrop die bekanntesten sind. Den kostbaren Opal haben wir schon weiter oben betrachtet.

Bergkrystall. Die reinste Form der Kieselerde ist der Bergkrystall. Er krystallisirt in sechsseitigen Säulen mit sechsfacher Zuspitzung, wie es in der Anfangsvignette die Form 11 zeigt, ist wasserhell, lebhaft glänzend, oft das Licht in bunten Farben zurückstrahlend, und ziemlich hart. Er findet sich bisweilen in sehr großen Stücken, welche zu kostbaren geschnittenen Gefäßen verarbeitet werden, von denen das grüne Gewölbe in Dresden einige Prachtexemplare besitzt. Kleinere Steine werden zu Ringsteinen, Halsbändern und anderen Schmuckstücken geschliffen und vermögen bei

Kerzenlicht wol den Diamant nachzuahmen. Aus mittelgroßen Krystallen, welche nicht selten allerlei farbige Mineralien eingeschlossen halten, werden Petschafte, Messerstiele ꝛc. gemacht. Hierin zeichnen sich besonders die Schleifereien zu Jekatherinburg, Petersburg und Oberstein aus. Die schönsten Krystalle liefern der Ural, das Gotthardtgebirge, die Insel Madagaskar und Brasilien. Letztere eignen sich vorzugsweise zur Darstellung von gefärbten Steinen, welche in der Weise bereitet werden, daß man den geschliffenen Bergkrystall stark erhitzt und alsdann in eine roth, gelb oder blau gefärbte Flüssigkeit wirft. Der Stein erhält dabei Risse, welche sich mit dem Pigment füllen. Hierdurch lassen sich Opal, Citrin, Rosenquarz u. a. m. nachahmen.

Schon die Alten kannten den Bergkrystall als Schmuckstein. Bei den Chaldäern hieß er Krystallon, woraus die Griechen und Römer Krystallos und wir das Wort Krystall ableiteten, womit alle regelmäßig geformten Mineralgestalten, namentlich aber der Quarz (Bergkrystall), bezeichnet werden.

Der Rauchtopas ist durch beigemischte Kohle gelblichgrau oder rauchfarbig getrübter Bergkrystall, welcher von besonderer Schönheit am Ural vorkommt und zu allerlei kleinen Kunstwerken Verwendung findet.

Auch der Amethyst gehört zu den Bergkrystallen; er ist durch Manganoxyd violblau gefärbt. Nicht selten sind einzelne Amethystkrystalle auf den Spitzen oder an den Seiten von Bergkrystallen wie Knäufe festgewachsen. Die dem Anfange dieses Abschnittes vorgesetzte Vignette enthält unter 9 einen solchen Scepterkrystall, welcher aus Miask im Ural stammt. Gewöhnlich kleidet der Amethyst Drusen aus, wobei dem die Krystalle dicht aneinander schließend festgewachsen sind. Ceylon, Ostindien und der Ural lieferten schon den Alten diesen zu Ringsteinen und Ketten vielfach benutzten Stein; in neuerer Zeit werden schöne Drusen aus Brasilien bezogen. Der Name Amethyst ist griechischen Ursprungs. Man glaubte, der Stein habe die Kraft, seinen Träger vor Trunkenheit zu schützen, und nannte ihn daher ἀμέθυστος.

Dem Amethyste nahe verwandt, jedoch von Rosenfarbe, ist der nur selten in Krystallen vorkommende Rosenquarz, welcher sich sehr schön bei Rabenstein in Bayern vorfindet. Eine durch Eisenoxyd braun gefärbte Quarzart heißt Sinopel, eine durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbte Citrin, beide sind nicht selten und dienen in schönen Stücken zu Ring- und Schmucksteinen.

An den Sinopel schließt sich der Sard oder Karneol an, es ist dies ein rother unkrystallisirter Quarz, welcher beim Durchsehen blutroth, beim Daraufsehen schwarzroth erscheint, eine sehr hohe Politur annimmt und seit den ältesten Zeiten zu geschnittenen Steinen, namentlich Petschaften, Siegelringen u. dergl., benutzt wird. Dieser Quarz wird nach der Farbe geschätzt. Die eben bezeichnete ist die gesuchteste, während hellere Steine weniger beliebt sind. Die besten, feinsten Sarden liefert das östliche Asien, wo sie bei Baroach am Nerbuddafluſſe, bei Kompurwunge und Ratampur in Guzerate als runde Geschiebe vorkommen. Sie werden mehrere Jahre lang an der Sonne stark ausgetrocknet und darauf mit angezündetem Ziegenmist gebrannt, wodurch sie die satte Färbung erlangen. Auch brasilianische und deutsche, welche sich theils als Ausfüllung von Blasenräumen, als sogenannte Geoden im Melaphyr, theils als Lager im Rothliegenden der Dyasformation finden, werden durch Brennen feuriger gefärbt. Der Name Karneol ist den oft herzförmigen, im Melaphyr eingewachsenen Mandeln des rothen Quarzes beigelegt worden und leitet sich nicht von der Fleischfarbe, sondern von dem mittelalterlichen Worte Cornelius ab, welches Herzstein bedeutet.

Der Kaschalong, dessen Name kalmückischen Ursprungs ist (von Kasch, schön, und dscholon, Stein), war schon Moses und den Hebräern bekannt, welche den Stein joholom nannten. Er ist ebenfalls unkrystallisirte Kieselerde, halbdurchsichtig wie Horn, milch-

weiß, röthlich, dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Zuweilen liegen Einschlüsse von Mangandendriten und moosähnliche Zeichnungen in dem Gesteine, die nach dem Schleifen als schwarze oder grüne Figuren hervortreten (Moosachat, Mochasteine); nicht selten auch besteht der Stein aus abwechselnden Lagen von weiß, roth und schwarz gefärbtem Material. Er findet sich am schönsten im Altai und in den Kirgisensteppen, indessen auch in Brasilien, von wo sehr viele bezogen werden, in der Bucharei, in Kleinasien, Ungarn, Deutschland, namentlich in der Nähe von Basaltbergen und selbst als Kieselsinter an heißen Quellen, wie am Geyser auf Island.

Der zweifarbige heißt Onyx, der dreifarbige Sardonyx. Beide wurden bei den Griechen und Römern zu den herrlichsten Werken der Steinschneidekunst benutzt, indem man die verschiedenen Lagen in folgender Weise verwendete. Die Figuren von Menschen und Thieren wurden aus den weißen Lamellen, die höchstens $^3/_4$ bis 1 Linie dick, oft viel dünner sind, erhaben geschnitten; die Gewänder und Ornamente aber aus der darüber liegenden rosarothen gearbeitet, während die unter der weißen Lage befindliche dunkelfarbige Schicht den Grund bildete. In Italien blüht die Genossenschaft solcher Künstler, welche diese Art der Schleiferei verstehen, jetzt noch. Die erhaben geschliffenen Onyxe heißen Cameen, die mit vertieft eingravirten Figuren Intaglien. Häufig werden zu den billigeren Cameen auch verschieden gefärbte und ihrer Weichheit wegen leichter zu bearbeitende Muschelschalen verwendet.

Fig. 76. Achatgeode.

Achat. Wenn Kalcedon, eine bläuliche Kaschalongabänderung, Karneol, Bergkrystall, Amethyst, Rosenquarz, Onyx in dünnen Lagen mit einander abwechseln, namentlich wenn sie, wie in der Abbildung Fig. 76, konzentrisch oder zickzackförmig in und um einander gebogen sind, wird das Gebilde mit der Benennung Achat bezeichnet, abgeleitet von dem armenischen Worte Akat. Der Achat findet sich im Porphyr und Melaphyr. Er entstand offenbar, indem in Hohlräume des Gesteines Auflösungen von Kieselerde und andern Stoffen eindrangen und an den Wänden höchst dünne Lagen absetzten. Dadurch wurden die abwechselnden, verschiedenfarbigen Schichten gebildet. Nicht selten ist die Druse noch hohl und dann mit Bergkrystall, Amethyst und allerlei anderen Mineralien besetzt; häufiger aber ist sie voll, eine Geode oder Mandel. Schöne Achate kommen bei Oberstein an der Nahe, bei Schmalkalden in Thüringen, bei Helmstädt im Braunschweigischen und in Brasilien vor. Die Steinschleifer verwenden den Achat zu Broschen, Dosen, Schalen und dergleichen und wissen seine Färbung künstlich zu verändern.

Ein dunkelgrüner, sehr geschätzter Quarz von hoher Politurfähigkeit, welcher wie der Sarder zu Siegelringen verarbeitet wird, ist das aus dem Oriente (Bucharei) stammende Plasma, auch Heliotrop genannt, wenn nämlich in dem grünen Grunde rothe Punkte eingestreut sind. Eine mehr helle, farbige Abänderung heißt Prasem und

wenn das Färbende (grünes kieselsaures Eisenoxydul oder Strahlstein) in haardünnen Stängelchen mit dem Quarze abwechselt, Katzenauge.

Der Chrysopras ist eine apfelgrüne Kaschalongart, welche bei Kosemütz in Schlesien gefunden wird und durch Nickeloxyd gefärbt ist. Man benutzt diesen Stein, welcher die Farbe leicht verliert, nur zu Dosen und Brochen.

Der Jaspis, eine aus Kieselerde, Thonerde und verschiedenen farbigen Metalloxyden bestehende Felsart, welche am schönsten in Aegypten und bei Werchuralsk im Uralgebirge vorkommt und grün, gelb, roth und schwarz gestreift und gebändert ist, wird zu Tischplatten, Vasen und Bauornamenten kunstreich geschliffen; seltener dient er zu kleinen Gegenständen, als Rosenkranzperlen, Briefbeschwerer u. d. m.

Außer den eben besprochenen Mineralien werden hin und wieder auch noch Lava, Serpentin, Nephrit, Alabaster und Marmor zu Schmucksachen, zierlichen Gefäßen und Zimmerverzierungen verarbeitet.

Nephrit und edler Serpentin, grünliche, ölfarbige weiche Massen, werden nur zu Schalen und Bildwerken verwendet; sie kommen aus China zu uns. Der gemeine Serpentin ist, wie der Gabbro, eine grüne Felsart, welche sich leicht zu Gefäßen verarbeiten läßt und in Oberitalien und Sachsen häufig vorkommt.

Rein weißer Gyps oder Alabaster (schwefelsaurer Kalk) wird zu Knöpfen, Perlen und Brochen geschliffen, oder, wie der reine kohlensaure Kalk, der Marmor, zu kleinen und großen Bildhauerwerken in Anwendung gebracht, wovon wir früher schon redeten (Steinbrecher).

Vom Gagat, einer dunkeln, glänzenden Braunkohle, wird zu Armbändern und andern Schmucksachen der großen Zerbrechlichkeit wegen selten Gebrauch gemacht, desto mehr aber dienen Perlen und Korallen, die steinartigen Erzeugnisse von Thieren, zu diesem Zwecke.

Das Schleifen und Bohren der Edelsteine. Um die Schönheit der im Vorhergehenden betrachteten Mineralien in das rechte Licht zu heben, hat man, wie wir im Verlaufe schon gesehen haben, mannichfache Veränderungen mit ihnen vorgenommen. Sei es, daß man die mit dem Edelsteine verwachsenen Gesteine zu entfernen suchte, daß man ihm eine passende Form gab, seine von den Einflüssen der Natur rauh und unscheinbar gewordenen Flächen glättete, oder ihn durch Glühen und chemische Behandlung in seiner Farbe zu verändern suchte. Die wichtigste Bearbeitung der Edelsteine aber bleibt, weil sie sich auf alle ausdehnt und am meisten zur Hebung der angenehmen natürlichen Eigenschaften beiträgt, das Schleifen. Man kann sagen, der Diamant ist durch die Erfindung der Edelsteinschneidekunst zum zweiten Male entdeckt worden.

Die Edelsteinschleiferei geschieht entweder aus freier Hand oder mit der Maschine. Diejenigen Theile des rohen Steines, welche über die durch den Schliff zu erlangenden Flächen herausstehen, werden theils abgerieben, theils aber auch mittelst Smirgelscheiben förmlich abgeschnitten, wie das Rundholz durch eine Zirkelsäge (rotirende Säge) in kantige Stücke geformt wird.

Die zur gewöhnlichen Schleiferei von Quarz, Achat und ordinären Steinen dienenden Maschinen sind große cylindrische Sandsteine (Schleifsteine), welche durch Wasserräder in sehr rasche, kreisende Bewegung gesetzt werden. Diese Steine tauchen mit dem untern Theile in Wasser und sind mit einem starken hölzernen Mantel umgeben, welcher nur an einigen Stellen dem Arbeiter Zutritt gestattet. Dieser Mantel soll durch die Centrifugalkraft etwa zerspringende Schleifsteine zurückhalten, welche sonst leicht die Arbeiter beschädigen könnten. Der Arbeiter befestigt den zu schleifenden Stein in eine hölzerne Zange (Kluppe) und drückt ihn fest gegen die Seiten- oder die Randfläche des Schleifsteines, je nachdem er eine ebene oder gerundete Form schleifen will. Er legt sich dabei der Länge nach auf ein bankartiges Ge-

d benutzt seine Körperschwere als Belastung. Diese beschwerliche Lage, worin sich r Arbeiter viele Stunden hindurch befindet, der feine Steinstaub, welchen er beständig nathmet, zerstören seine Gesundheit schnell. Besser sind die Vorrichtungen, bei denen die teine mittelst Schraube und Gestell (Sonsporte) gegen den Schleifstein gepreßt werden.

Die rauhgeschliffenen Steine erhalten Politur, indem sie auf einer drehbank-nlichen Maschine an einer schnell kreisenden, mit Smirgel bestreuten Kupferscheibe eiter geglättet werden. Diese Schleifbank kann durch Einsetzen gewisser Vorrichtungen ch zum Zersägen von Edelsteinen sowie zum Einschleifen von Vertiefungen dienen; dlich verwandelt man sie durch Anbringung eines aus einem Diamantsplitter geform-n Bohrers leicht in eine Steinbohrmaschine zum Granat- und Perlenbohren. Die andbohrer, wie sie im Schwarzwalde zum Durchbohren der Granaten angewendet erden, sind wie unsere Trillbohrer nach demselben Prinzip hergestellt, nach dem sich e Indianer durch Reiben Feuer verschaffen (vergl. I. S. 29).

Fig. 77. Schleifen des Kohinoor.

Steinmosaiken, d. h. aus vielen Steinstiftchen zusammengesetzte Steinschleifer-rbeiten, liefern Rom, Florenz, Petersburg und Jekatherinburg in wunderbarer Schön-eit. Die Fußböden und Mosaikbilder der Griechen und Römer, die bunten Domkirchen er Byzantiner und der mittelalterlichen deutschen Baumeister (Palermo, Montreale ꝛc.) erden übertroffen von den Mosaiken in der Peterskirche zu Rom und in der Isaaks-rche zu Petersburg, welche ganz den Eindruck von Gemälden machen. Die ita-enischen und russischen Steinschleifer verfertigen Mosaikbilder, an welchen sich die ebeneinander liegenden Steinstäbchen kaum noch erkennen lassen. In vielen italienischen nd russischen Palästen bestehen die Fußböden aus Mosaiken, welche bunten Teppichen leichen. Man hat in diesen Ländern besondere Schulen, worin die edle Kunst der Steinschleiferei gelehrt und geübt wird.

Die Kunst des Diamantenschleifens ist eine sehr verantwortungsschwere; denn

leicht kann ein unersetzbarer Stein durch Unaufmerksamkeit oder Ungeschicklichkeit
Schleifen seinen Werth zum größten Theile einbüßen. Der Kohinoor wurde das
Mal auf Befehl des Schah Zehan von einem gewissen Hortensio Borgio geschliffen.
Stein soll damals 793 Karat gewogen haben. Bei diesem Unternehmen wurde aber
viel profitirt, denn der Diamant erhielt die bekannte ungünstige Form, welche er
1852 in der Londoner Ausstellung hatte, und er war außerdem um mehr als drei Vi
seiner Größe gekommen. Als Schah Zehan den Edelstein wieder erblickte, verurth
er nicht nur den Steinschneider des ausbedungenen Lohnes verlustig, sondern er
ihm auch noch wegen seiner Ungeschicklichkeit eine Strafe von 1000 Rupien auf.

Je nach der Art des Edelsteines, je nach seiner Farbe, Durchsichtigkeit und H
hat man beim Schleifen verschiedene Gesichtspunkte festzuhalten. Ein gefärbter S
läßt seine Färbung am besten bei einem rundlichen Schliff erscheinen, ein Stein dage
der durch sein Lichtzerstreuungsvermögen, durch seine prismatischen Fähigkeiten wi
soll, wird am günstigsten sich zeigen, wenn er von ebenen Flächen umgrenzt ist.
früheren Zeiten begnügte man sich damit, die natürlichen Flächen der Krystalle
glätten, und erst allmälig gelangte man dahin, die günstigsten Formen aufzufin
welche die Schönheit der Edelsteine am meisten zu erhöhen im Stande waren.
von dieser Zeit an wurden die ungefärbten Steine den gefärbten vorgezogen.
man überall einen Erfinder annehmen möchte, an dessen Namen sich die Urspri
einer oder der andern Kunst knüpfen, so schreibt man Ludwig von Bergue
Erfindung des vollkommenen Steinschnittes zu und nennt als ihre Zeit das J
1475. Seit dieser Zeit aber hat sich, wie man durch Vergleiche früher geschnitt
Steine mit den jetzigen Leistungen der Kunst leicht erkennen kann, diese letztere noch
vervollkommnet. Und vorzüglich hilft ihr die genauere mineralogische Kenntniß der E
steine, welche seit früher sehr zugenommen hat. Das innere Gefüge, die nach verie
denen Richtungen verschiedene Spaltbarkeit, Härte und Elastizitätsverhältnisse wer
in Betracht gezogen und auf Grund dieser mit den rohen Steinen Operationen
Spaltens, Zersägens, Zerbrechens vorgenommen, aus denen der Stein schon ziem
in seiner gewünschten Form hervorgeht, und die, weil sie immer die höchste Mater
ersparniß im Auge haben, fast wichtiger sind als das endliche Schleifen und Poliren sel

Edelsteine werden fast überall geschliffen. Die bedeutendsten Diamantschleifer
aber bestehen in London, Antwerpen und Amsterdam und in letzterer Stadt lebt
weitem mehr als der dritte Theil der dort ansässigen Juden direkt oder indirekt von
Schliff der Edelsteine oder von dem Edelsteinhandel. Die Diamantschneide-Kompa
setzt durch Dampfmaschinen von beinahe 100 Pferdekraft 438 Schleifmühlen in
wegung und beschäftigt dadurch gegen 1000 Arbeiter. Außerdem bestehen daselbst
mehrere Privatschneidereien, und die bedeutendste darunter ist die des Herrn Co
Sie hat in den letzten Jahren die beiden größten Diamanten, welche zum Schliff ka
den Kohinoor und den Stern des Südens, geschliffen. Abbildung Fig. 78 zeigt
Maschine in Thätigkeit, an welcher der Kohinoor seine jetzige herrliche Gestalt erla

Nachdem der Edelstein durch Spalten ungefähr die gewünschte Form erlangt
wird er in eine besondere Fassung fest eingekittet (siehe Fig. 78), die sogenannte D
oder Hülse, so daß sein größter Durchmesser senkrecht gegen die Längenachse di
Dogge steht. Er kann auf diese Weise in einem Gestell befestigt werden, so daß
seine Lage während der Arbeit nicht verändert. Das Gestell erblicken wir deutlicher
Fig. 79; es ist von starkem Eisen und wird außerdem noch entweder mit der blo
Hand oder durch Auflegen von Gewichten gegen die rotirende Schleifscheibe nieder
drückt. Diese Scheiben drehen sich in horizontaler Ebene, sie sind entweder von schw
gekörntem Gußeisen oder weichem Stahl, damit sie das mit Oel angeriebene Diama

ulver halten. Je nach der Lage der Facetten wird die Dogge in der Zange befestigt, elche dazu eine Verschiebung und Neigung der ersteren gestatten muß. Der Diamant ird beim Schleifen gleich mit polirt, andere Edelsteine müssen, nachdem sie die verangte Form erhalten haben, dazu noch einer besonderen Bearbeitung unterworfen werden.

Die gebräuchlichsten Formen des Edelsteinschnittes kommen darin mit einander berein, daß sie eine Zone des größten Durchmessers haben, die Rundiste, Rand, Einfassung, Gürtel, der breiteste Theil, an welchem der Stein gefaßt wird. Das, as über diesem Rande ach oben liegt, heißt der Obertheil, Oberkörper, rone, Pavillon, er ist sichtbar; das, was darnter liegt und also von der Fassung verdeckt wird, der Untertheil, Unterörper, Culasse.

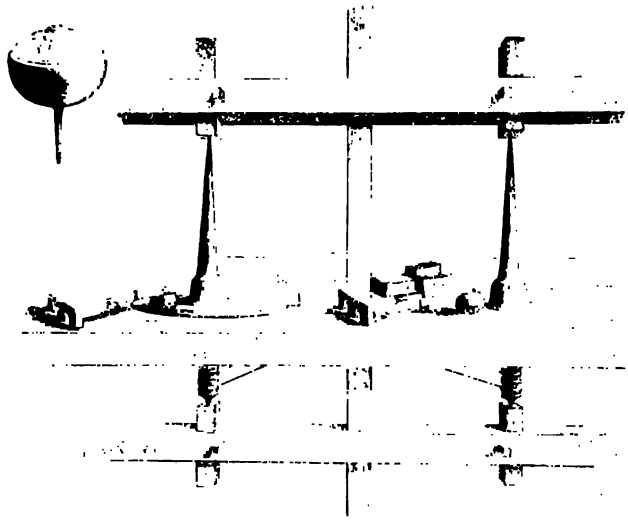


Fig. 78. Edelsteinschleiferei. Befestigung des Steines in der Dogge, Schleifscheiben und Zange.

Diese Hauptformen sind 1) der Brillant, er eignet sich am besten für diejenigen Steine, welche, wie der Diamant, von Natur eine oktaëdrische Form haben, weil am wenigsten Material verloren geht und durchsichtige Steine die schönste Lichtwirkung zeigen. Der Obertheil hat $\frac{1}{3}$, der Untertheil $\frac{2}{3}$ der ganzen Höhe des Steines. Die oberste Fläche, der Rundiste parallel, heißt die Tafel, sie hat $\frac{1}{2}$ von dem Durchmesser der Rundiste, während die unterste Fläche nur $\frac{1}{5}$ von dem Durchmesser der Tafel hat.

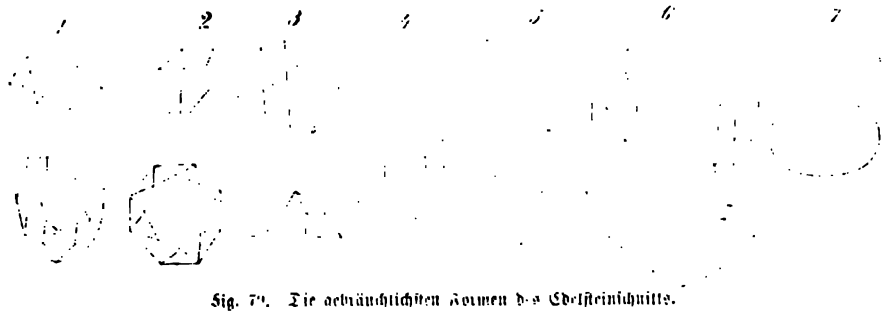


Fig. 79. Die gebräuchlichsten Formen des Edelsteinschnitts.

Je nach der Zahl der Facetten ist der Brillant dreifaches Gut, wenn der Oberkörper, wie es Nr. 1 (Fig. 79) zeigt, von einer dreifachen Reihe Facetten, 16 dreiseitigen und 8 vierseitigen, eingeschlossen wird; zweifacher Brillant oder zweifaches Gut, wenn er (wie Nr. 2) nur von 2 Reihen dreiseitiger Facetten am Oberkörper begrenzt wird.

2) Die Rosettenform, Rose oder Rautenstein (Nr. 3 in Fig. 80) erhebt sich in Form einer Pyramide über der breiten Grundfläche. Sie wird angewendet, wenn die Brillantform einen zu großen Materialverlust bedingen würde. Die Grundfläche ist theils rund, theils elliptisch; die zur Spitze führenden Facetten sind meist dreiseitig.

3) Der Tafelstein (Nr. 4 unserer Abbildung) wird bei sehr flachen Steinen angewandt, welche man dann häufig blos zur Bildung der Tafel verwendet, während man den übrigen Körper aus einem ähnlichen, billigeren Materiale herstellt.

Das sind mit dem Capuchonschnitt oder dem muscheligen Schnitt (Nr. 7), der aber nur bei farbigen Steinen angewendet wird, die Grundformen. Aus ihrer Vermischung können aber eine große Zahl zusammengesetzter Gestalten abgeleitet werden, wie wir an den Formen 5 und 6 sehen, welche den sogenannten Puppenschnitt darstellen. Derselbe besteht aus Obertheil, Rundiste und Untertheil, die Facetten sind meist und am Unterkörper immer längliche Vierecke, die mit der Rundiste parallel laufen. Diese Steine werden nie so dick wie die Brillanten und eignen sich diese Formen deswegen besonders für die gefärbten Steine. Dunkle und trübe Steine schleift man nach dem muscheligen oder mugeligen Schnitt, und zwar so, daß man die Grundfläche noch besonders aushöhlt.

Eine andere Art der Edelsteinbearbeitung ist die schon früher erwähnte des Gravirens und der Ausarbeitung vertiefter oder erhabener Bildwerke, wie sie von den Wappenschneidern der Petschaftsteine geübt wird; auf ihre Technik einzugehen ist aber hier nicht der Ort. Sie bedient sich im Wesentlichen auch des Diamantpulvers oder des Smirgels, welcher auf kleine, an einer rasch rotirenden Achse befestigte Scheibchen an deren Rande aufgetragen wird und dadurch diese in eine feine Schneide verwandelt, welche ähnlich wie eine Rotationssäge wirkt. Dadurch, daß man allmälig immer kleinere und zuletzt fast mikroskopische Scheibchen anwendet, gelingt es, jene wunderbar feinen Zeichnungen auszuarbeiten, die wir an alten und neuen Kunstwerken bewundern.

Gewinnung der Rohstoffe von der Erdoberfläche.

Nicht ruhen soll der Erdenkloß,
Am wenigsten der Mann.
Goethe
zu Thaer's Geburtstage.

Der Boden und seine Bearbeitung.

Geschichtliche Einleitung. Ursprung des Ackerbau's. Ackerbau in Aegypten, Griechenland, bei den Römern. Neuere Entwickelung. Thaer. Liebig. Der Ackerboden. Seine Entstehung und Zusammensetzung. Die Bodenbearbeitung. Künstliche Bewässerung. Drainage. Geräthschaften und Maschinen. Pflug. Egge. Walze. Sämaschine. Mähemaschine. Lokomobile. Düngung des Bodens. Guano.

Alles, was auf und unter der Erde lebt, gräbt und webt, wird von der Mutter Natur behütet, welche ihren Kindern das ewige Gesetz des gegenseitigen Gebens und Empfangens lehrt. rchen alle Kräfte und Wesen von der Allmacht bis zur Ohnmacht, von egriffe höchster Vollkommenheit bis zur niedrigsten Potenz des Erschaffenen.

Wir stehen bewundernd vor ihren Gebilden und versenken unsere forschenden Blicke in ihre Schöpfung. So tief verschleiert aber auch deren Geheimnisse erscheinen, so ist es doch dem fragenden Geiste möglich geworden, sich Antwort zu holen. Ueberall begegnen wir unwandelbaren Gesetzen, überall der unerschöpflichen Fülle des Lebens, überall dem wunderbaren Zusammenhange der Theile mit dem großen Ganzen, welcher nichts als zufällig und ohne höheren Zweck erscheinen läßt, sondern uns die Welt als einen schön gegliederten, hochbelebten Organismus bezeichnet. In der Ordnung, in der Gesetzmäßigkeit und in dem harmonischen Ausgleichen nur der Kräfte ist Schönheit, und kein Name bezeichnet das Wesen des Weltalls besser und wahrer, als das griechische Wort „Kosmos", welches „das Harmonische, durch Gesetzmäßigkeit Geschmückte" bedeutet. Kein Theilchen des Stoffes, keine Spur von Kraft bleibt ruhig und wirkungslos in dem großen Haushalt. Sie durchlaufen den Kreis zahlloser Veränderungen und treten zu Verbindungen mannichfach zusammen. Das Reich des Unorganischen, das Mineralreich, besteht durch die einfachsten Verbände; je höher wir aber hinaufsteigen zu den Pflanzen und Thieren, einen um so künstlicheren Bauplan nehmen wir wahr. Der Mensch endlich zieht zu seinem Bestehen und seiner Bildung Alles heran, was die übrigen Reiche erzeugten, und wo die Gewährung nicht freiwillig ist, erzwingt er sie. In der vernünftigen Ausbeute durch seine Arbeit und seinen Verstand liegt keine Beraubung; indem der Mensch die Natur auffordert und seine Kräfte ihr widmet, wird sie geschmückt und geehrt.

Die Landwirthschaft ist deswegen eine der schönsten Beschäftigungen, wie sie auch die nothwendigste ist. Durch sie lebt der Mensch in direkten Beziehungen zur Natur und seine Existenz verknüpft ihn im Großen mit ihren Schickungen und Segnungen.

Die Geschichte hat diesen Bund bewährt. So lange Menschen leben, haben sie die Natur genöthigt, ihre Versorgerin zu sein: aber Beide standen zu verschiedenen Zeiten in verschiedenen Verhältnissen zu einander, je nachdem die Natur den Menschen oder der Mensch die Natur beherrschte. Der Rückblick in die Kulturgeschichte der Menschheit läßt uns vier Bildungs- und Entwickelungsstufen derselben erkennen. Auf der ersten Stufe treten uns die Jäger- und Fischervölker mit ihrer Abhängigkeit von der Natur und ihrem isolirten Leben entgegen. Sie empfangen die Gaben der Natur, wo sie sich darbieten, aber die Verwendung derselben überschreitet nur selten den eigenen Bedarf.

Auf der zweiten Stufe sehen wir die Hirtenvölker im Umgange mit der Natur und den Menschen nomadisch von einer Stätte zur andern ziehen. Das planlose Umherschweifen der Jäger und Fischer wird zur geselligen Ordnung,

„Die herein aus den Gefilden
Ruft den ungesell'gen Wilden,
Einführt in der Menschen Hütten,
Ihn gewöhnt zu sanftern Sitten,
Und das theuerste der Bande
Wob, den Trieb zum Vaterlande."

Auf der dritten Stufe wird das Verhältniß des Menschengeschlechtes zur Natur und Menschheit durch den Ackerbau ein noch innigeres. Das Nomadenzelt wird zum Hause, der Weideplatz zur Heimat. Die rohe Freiheit der Jäger und Hirten unterwirft der Ackerbauer dem Gesetze, denn der Besitz bedarf der Sicherheit und des Schutzes. Aber dafür befreit er sich von der Abhängigkeit, in denen die Jäger und Fischer zur Natur standen: er beherrscht ihre Kräfte und tritt mit ihr in das Verhältniß des gegenseitigen Gebens und Empfangens. Der Pflug, so unvollkommen er auch im Anfange war, wurde das Friedensschwert, mit welchem der Mensch die *Natur besiegte.*

Auf der vierten Stufe endlich wird die Landwirthschaft durch den Handel und Industrie zur Volkswirthschaft erhoben. Die Menschenfamilie wird zur atenfamilie, die Erfahrung zur Wissenschaft, der Ackerbauer zum Fabrikanten Kaufmann; die Natur durch den Boden, der Mensch durch die Arbeit und Industrie durch das Kapital vollenden in der Vereinigung ihrer Kräfte das rgeschichtliche Bild der Menschheit auf dem Boden der Gegenwart.

Auf diesem Entwickelungsgange trug die Landwirthschaft bei den verschiedenen lkern einen verschiedenen Charakter und wol mag es zum Verständniß desselben nen, wenn wir an der Hand der Geschichte eine kurze Wanderung in die Vergangen t antreten, um zu sehen, wie das Zusammentreten der verschiedenen Elemente, die wirkung innerer und äußerer Verhältnisse die Nationen bald rückwärts zur Barbarei, d vorwärts zur Freiheit und Civilisation führte.

Dem beobachtenden Blicke ist ein aufgefundener Scherben, ein rohes Steinzeichen den Felsen eingehauen, oft ein bedeutungsvoller Hinweis zur Aufdeckung vorgeschicht er Zeiten des Menschengeschlechtes. Sitten und Gebräuche vieler Völker erinnern h jetzt an die Stufen der Kulturanfänge und sie sind für ihre Erforschung werth- le Zeugnisse. Wir werden auch hier ihre Sprache nicht überhören.

Was uns von geschriebenen Nachweisungen übrig geblieben, beschränkt sich fast glich auf die alte heilige Schrift, die Bibel. Sie zeigt uns in ideellem Bilde, wie el Viehzucht, Kain den Ackerbau betrieb; Kain erschlug seinen Bruder und floh, t Fluche des Herrn beladen, in das Land Nod. Hier beginnt sich die Menschheit ch Arbeit zu entwickeln, die Schuld ward zum Segen, die Noth zum Fleiße; aber) fehlte es an einem gemeinsamen Bande, welches Familien zu Völkern verbindet. t als die Söhne des Weinbauers Noah vom Ararat gegen Schinear gezogen waren, eten sich Stämme und Völker, unter denen die Nachkommen Sem's, die Hebräer, re Blicke vorzugsweise fesseln. Der Patriarch Abraham zog von Chaldäa nach den rn des Jordan; Moses führte 250 Jahre später seine von den Aegyptern bedrängte lion als Befreier und Gesetzgeber durch die Wüste nach Kanaan. Er lehrte sie den rbau vervollkommnen, theilte das Grundeigenthum unter 12 Stämme, gab den estern den 10. Theil des Ertrags und den Armen die Früchte jedes siebenten Jahres.

Aber schon 70 Jahre nach Christi Geburt ging Judäa mit der Zerstörung Jeru ms unter und wir treten im Geiste von den Trümmern der Stadt Davids an die ege eines Volks, welches im grauen Alterthume noch heute wie ein großes Kultur- ssel vor uns steht.

Aegypten empfing seine Segnungen durch die Natur aus den Quellen des Nils, che die öde Wüste befruchten. Wie sich die Aegypter ursprünglich entwickelten, ist ewiß, aber wir wissen, daß sie im fruchtbaren Delta Ackerbau trieben, erst Höhlen ölkerten, dann hundertthorige Städte bauten, Kanäle gruben, Pyramiden errichteten unter den alten Völkern die reichsten Blüten der Kultur entfalteten.

In 20,000 Ortschaften wurden die Bedürfnisse Griechenlands und Roms neben eigenen erzeugt und durch den Binnen- und Durchgangshandel steigerte sich der hlstand des Volkes zu einer seltenen Höhe.

Aber diese schöne Kultur ging durch die Beschränkungen der Freiheit unter, welche Folge der ägyptischen Kasten waren. Die Priesterkaste war im Besitze der ssenschaft, die Kriegerkaste im Besitze der Macht; der aus ihr erwählte König Beiden im Besitze des Grundeigenthums, während das gemeine Volk in die ten der Schiffer, der Gewerbtreibenden, wozu der Ackerbau gehörte, der lmetscher und der Hirten zerfielen, welche letztere man wieder in geachtete Rinder- rn und in geächtete Schweinehirten theilte.

Unter diesem staatlichen Despotismus konnte sich das gedrückte Volk nicht dau gegen seine Feinde schützen. Die Herrlichkeit Aegyptens mit ihrem mehrtausendjäh Ruhme ward eine Beute der Eroberer und wie die Zerstörung Jerusalems der P stein des Reiches der Juden, so ward der Fall des stolzen Memphis der Grab des mächtigen Reiches der Pharaonen.

Neben diesen Reichen taucht das Ackerbau treibende Syrien, das Handel trei Phönizien und das erfinderische Phrygien, ersteres mit Damaskus, das andere Sidon und Tyrus und letzteres mit dem von den Griechen zerstörten Troja aus Dämmerung vergangener Zeiten empor.

Aber erst das schöne Griechenland fesselt den rückwärts schauenden Blick dauer denn freier und zugleich würdiger hat kein anderes Volk die Blüten der Kultur des Geistes gepflegt, harmonischer kein anderes die Elemente des Volks- und Sta lebens entwickelt, reichere Kränze keines im Tempel der Unsterblichkeit aufgehange

Fig. 82. Ackerbau in Aegypten.

Mit Begeisterung und Ehrfurcht wandelt der Geist auf jenen ewigen Stä welche einst durch das Leben eines Volkes geweiht wurden, welches durch sittliche heit, durch Humanität des Gesetzes, durch Pflege der Kunst und Wissenschaft erhabene Kraft gewann, ohne welche nach Rotteck's Wort „kein Phidias und Pr teles den Marmor beseelt, kein Pindar durch hohe Gesänge entzückt, kein E pides süße Thränen entlockt, kein Herodot, kein Xenophon mit ferntönender Stim große Thaten verkündet, kein Plato, kein Aristoteles Schätze der Weisheit gegrü kein Sokrates, kein Epaminondas durch hohe Tugend geglänzt hätten."

Aber die Griechen lebten nicht allein der Kunst und Wissenschaft, sondern dem Gewerbfleiß und der Landwirthschaft. Sie zählten das Landleben und den A bau zu den schönsten Genüssen und Beschäftigungen; Alles, was mit ihm zusamm hing, hatte Anknüpfungspunkte in ihrer Götterlehre, die ja nichts Anderes als eine schöne Personifizirung der äußeren Natur. Demeter war die Göttin *Ackerbaues und* der Fruchtbarkeit; sie lehrte dem Phytalos die Zucht des Feigenb

dem Celeus den Weizenbau und dem Triptolemus den Bau sämmtlicher Getreidearten. Ihr wurde die Erfindung des Pfluges und der Sichel zugeschrieben, und ihr zu Ehren wurden Tempel erbaut und Feste gefeiert.

Poseidon lehrte den Griechen nach der Mythe das Zäumen der Rosse und das Graben der Brunnen, Hestia das Hauswesen und den Gebrauch der Lampe, Artemis die Jagd, Bacchos den Weinbau, Pallas das Weben und die Zucht des Oelbaumes, Hephästos die Kunst des Eisenschmiedens, Pan den Waldbau und die Viehzucht, Hermes den Handel, Priap den Gartenbau und das Veredeln der Obstbäume, und die Lemoniaden pflegten und schützten die Wiesen.

Fig. 83. Anwendung des Pfluges in Griechenland.

Als Griechenland sank, wanderte die Kultur zu den Römern. Der Geist der Sage führt uns auf den Boden Latiums, wo die Menschheit unter Saturn's Regierung das goldene Zeitalter genoß, dessen Andenken durch die Saturnalien gefeiert wurde und im christlichen Zeitalter in unser Weihnachtsfest überging.

Doch wir können uns nicht in die Schicksale der ewigen Roma verlieren und ihre Söhne auf ihren unsterblichen Pfaden begleiten; wir wollen nur einen summarischen Blick auf ihr volkswirthschaftliches Leben werfen. Wie die Verfassung der Griechen das Schöne, so begünstigte die der Römer das Nützliche. Die Gesetzgebung sicherte den Besitz und behütete die Sitte, die Religion leitete die Handlungen des Volks, und die Liebe zum Ruhme und Vaterlande ging mit der Liebe zur Natur und der Sehnsucht nach den Freuden des Landlebens Hand in Hand. Edle Bürger, wie Cincinnatus, verließen den Pflug, wenn das Vaterland rief, kehrten aber mit weiser Mäßigung zu ihm zurück, wenn es gerettet war. Marius Portius Cato schrieb mitten im Drange politischer Wirren über den Landbau und stellte die Erhaltung des väterlichen Landgutes als Bedingung eines rechtlichen Namens auf. Virgilius Maro sang seine Georgica, andere Dichter priesen die Seligkeit des Landlebens, und viele Tribunen und Edle strebten nach dem Ruhme eines guten Landwirths und Hausvaters.

So lange der Ackerbesitz den Hauptreichthum der Bürger ausmachte, wurde der Landbau nicht nur am höchsten geachtet, sondern auch am besten betrieben; als aber die Mäßigkeit in Schwelgerei, die Kraft in Weichlichkeit ausartete, gab es nach Sallust's Ausspruch ein Geschlecht, „welches weder ein Erbgut bewahren noch es ertragen konnte, daß es von Andern besessen werde."

Aber wie weit die Römer im Ackerbau waren, beweisen die Schriften Virgil's, Varro's und Columella's. Sie ließen das Feld jedes zweite Jahr ruhen; sie wendeten den Pflug und die geflochtene Egge an; sie hielten das Querpflügen in der

zweiten Furche für dienlich, weichten den Samen ein, kannten die Pflege und heiten der Thiere und trieben die Zucht der Bienen.

Auch sie verbanden, wie die Griechen, die wirthschaftlichen Beziehung ihrer Religion. Dem Saturn feierten sie die Consualien, bei welchen die geschmückt und mit Arbeit verschont wurden; der Ceres die Cerealien, wo Felder durchzogen und die Grenzen besichtigt wurden; dem Apollo als We pheten die apollinarischen Spiele; dem Bacchos die Bacchanalien als Ernted dem Lupercus als Gott der Viehzucht die Lupercalien, und der Flora als Be der Baum- und Weinblüte die Floralien.

Doch wir müssen von diesem Volke scheiden und unsere Betrachtung der entwickelung auf deutschem Boden zuwenden.

Lange schon hatten Indien, die Wiege, und China, die Mumie der Ge Ackerbau getrieben, als unser Vaterland noch von Wäldern und Sümpfen bede und man von Früchten nichts als Gerste und Hafer kannte. Weideplätze und reviere waren der einzige Reichthum unsrer Ahnen, und die Ländereien, welc blühenden Gärten gleichen, waren nur wenig von Menschen, aber reich von und Wölfen bevölkert. Die Hauptnutzung war die Viehzucht; der Wald wa aber das Feld gehörte der Gemeinde. Der Ackerbau wurde durch Leibeige Hörige betrieben, die Freien folgten dem Heerbann und erhielten ihren Theil v beweglichen und unbeweglichen Kriegsbeute. Die Erwerbungen an Land ware erbliche Besitzthümer und wurden Allodien genannt. So entwickelte sich au ursprünglichen Gemeindebesitz der Privatbesitz und aus diesem die Lehen, d. von den Grundherren an Andere mit Beschränkungen verliehenen Besitzthümer. daraus entspringende Dienstbarkeit und Abhängigkeit, mit vielfachen Lasten an nen, Zehnten, Hutungsrechten, Lehngeldern, Zinsen und andern Gerechtigkeiten i folge, lasteten viele Jahrhunderte auf Grund und Boden, und erst das gegen befreite denselben durch die agrarischen Gesetzgebungen von diesen Fesseln. Das wesen war also die Ursache, weshalb der Landbau bei einem so betriebsamen wie das deutsche, und selbst unter den edelsten Herrschern sich so langsam entw Selbst die Erbauung der Städte und die damit aufblühende Kultur und Freih derte ihn wenig, denn der Landwirth war nicht Herr seines Ackers, seiner seines Viehes, seiner Arbeit und seiner Zeit.

Erst als Schubart vom Kleefelde und Albrecht Thaer, der Va deutschen Landwirthe, dessen Gesichtszüge die diesem Bande beigegebene Porträ uns vor Augen führt, erst als diese durch Einführung des Futterbaues u Fruchtwechsel-Wirthschaft die Herrschaft der Brache stürzten; erst als die Män Wissenschaft ihre Thesen an die Domäne der Landwirthschaft anschlugen u agrarischen Gesetze den Bauer und den Boden von ihren Lasten und Fesseln b nahm der Landbau die ihm in der Kulturgeschichte gebührende Stelle ein und mit seiner wissenschaftlichen Begründung den Boden geistiger und materieller lation, welchen die Naturwissenschaften mit fliegenden Fahnen erobert hatten. Jahrzehnte haben den Umschwung bewirkt, und ein deutscher Name ist es, Klang überall helltönend gehört wird, wo die Landwirthschaft als menschenn ursprünglichste Beschäftigung gepflegt wird: Justus von Liebig. Er hat seine Ansichten über die Ernährungsverhältnisse der Pflanzen, die Humusbildun chemische Beschaffenheit des Ackerbodens, die Bedeutung des Düngers, die niakbildung u. s. w., das ganze Feld mit einem hellen Lichte beleuchtet. Ist i auch bisweilen falsch gespiegelt worden, so beweisen doch die Fortschritte der Agrikultur aller Länder, ganz vorzüglich aber Englands, wo Liebig's Ansichten her

worden sind, die ungemeine Fruchtbarkeit der heutigen Auffassung. An die Stelle ter, hergebrachter Ueberlieferungen sind klare Einsichten in das Warum der Vorünge getreten, das stoische Ergeben hat sich in bewußte Abwehr, die frommen Wünsche aben sich in thätige Arbeit, in bewußte Unterstützung verwandelt.

Die Landwirthschaft ist nach dieser großen Reformation der Mittelpunkt der gesammten Volkswirthschaft geworden, und eine klare Auffassung der Elemente derselben st daher in der Gegenwart um so wichtiger, je mehr durch die raschere Strömung er Kräfte und Geister die Anforderungen an höhere Bildung und bürgerliche Wohlahrt gesteigert worden sind. Nur durch eine entsprechende Intelligenz kann das Gleichgewicht zwischen Stand und Leben vermittelt, der fundirte Besitz, die Sitte nd die Sittlichkeit gewahrt, die Ehre und Würde des landwirthschaftlichen Gewerbes rhalten und jene maßvolle Bildung verbreitet werden, *welche weder hinter dem Stande zurückbleibt, noch darüber hinausgeht.*

Geleitet von dieser Ueberzeugung reichen wir dem Leser die Hand mit der Bitte, ns auf einer Wanderung durch einige Gebiete der Landwirthschaft zu begleiten, um ie Erzeugung, Gewinnung und Veredlung ihrer wesentlichsten Rohprodukte kennen u lernen. —

Es lenkt sich dabei unser Blick zunächst auf die Basis des landwirthschaftlichen Gewerbes, auf den

Ackerboden.

Er trägt und nährt uns, er ist das Bett des Pflanzenreichs, der Kern des Nationalreichthums, die unentbehrlichste Bedingung des Staatenwohles, das große Vorathshaus für die Bedürfnisse der gesammten Menschheit.

Der Boden nimmt den anvertrauten Samen in seinen geheimnißvollen Schooß uf, schützt und entwickelt seine zarten Keime, zersetzt und bereitet diesen ihre Nahrung u, erquickt die zum Lichte strebenden Zöglinge mit Feuchtigkeit und trägt sie, wenn ie Gräser, Halme, Blumen, Sträucher und Bäume geworden sind, dem Menschen n Garben, Kränzen und andern Gestalten als Lohn seines Fleißes entgegen.

Im Grund und Boden ruhen die größten und sichersten Kapitale; er verjüngt em Landwirth seine freie, selbständige Stellung in der bürgerlichen Gesellschaft und ine geachtete Stellung im Staate. Sollte der Mensch ihm für diese Wohlthat nicht ankbar sein, ihn nicht lieb haben, ihm nicht alle denkbare Pflege und Sorgfalt anedeihen lassen? Gewiß. Er muß den Schatz der Natur wahren und mehren und aher seine Eigenschaften kennen lernen.

Der Boden gleicht dem Menschen. Wie der Lehrer die natürlichen Anlagen der inder beurtheilen muß, um gute Menschen zu erziehen, so muß der Landwirth die igenschaften des Bodens kennen, untersuchen, eintheilen und schätzen lernen.

Entstehung und Zusammensetzung der Ackererde. Das, was man beim Landau unter *Boden* versteht, ist die mehr oder weniger tiefe und mehr oder weniger ur Pflanzenernährung geeignete obere Schicht der Erdrinde. Sie ist durch Verittterung der ursprünglich festen Gesteine entstanden, und bei ihrer Bildung sind er Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt der Luft, der Wechsel der Temperatur, das Lasser und mancherlei chemische und mechanische Kräfte ganz besonders thätig gewesen.

Der zu Staub zerfallende feste Körper der Gesteine bleibt aber nicht immer auf iner ursprünglichen Grabesstätte liegen. Luft und Wasser führen ihn fort und der ckerboden, wie wir ihn treffen und benutzen, ist daher häufig zunächst als ein Prouft der Anschwemmung zu betrachten. Auf den Rücken der Gebirge und an den öheren und abhängigen Lagen zeigt er sich uns in seiner ursprünglichen Form als n Ergebniß der Verwitterung darunter liegender Gesteine, als Produkt der An-

schwemmung wird er meist in Niederungen und Thälern gefunden, und hiernach haben sich die im gewöhnlichen Leben gebräuchlichen Benennungen: Auenboden, Niederungen, Höhenboden und Bergboden gebildet.

Je vollkommener die Verwitterung der ursprünglichen Gebirgsart ist, je feiner und abschwemmbarer ihre Bestandtheile sind, desto besser eignet sich der aus ihr entstandene Boden zur Erzeugung von Pflanzen. Je gröber und loser die einzelnen Theile sind, desto weniger ist dies der Fall.

Man unterscheidet den Boden nach seinen mineralogischen Eigenschaften, d. h. nach seinem Ursprunge; nach seinen physikalischen, d. h. nach seiner äußeren Beschaffenheit und seinem Verhalten zur Atmosphäre, Wärme, Feuchtigkeit u. s. w., und nach seinen chemischen, d. h. nach seiner inneren Beschaffenheit und der Verbindung der einzelnen Theile mit und unter einander.

Bei den fortwährenden Veränderungen, welchen der Boden unterworfen ist, erscheint er als eine Zusammensetzung theils beständiger, theils zufälliger Bestandtheile, und von der Mischung und Beschaffenheit derselben hängt daher seine Fähigkeit zur Pflanzenernährung und als nothwendige Folge sein Werth ab. Wir treffen hier einzelne Stoffe, welche vornehmlich an der Bildung der Gesteine betheiligt gewesen sind, in überwiegender Menge; andere wieder, die in den Gesteinen blos in geringen Mengen vorkommen, nur in bescheidenen Quantitäten.

Sand und Thon sind die Beherrscher aller Bodenarten. Beide sind direkte Gegensätze und für sich allein unfähig, Pflanzen zu erzeugen. Wie sich die Natur gestaltet hat, sind sie angewiesen, sich gegenseitig zu ergänzen.

Wenn man im gewöhnlichen Leben von Sand redet, denkt man meist nur an Scheuer- und Streusand im Hause und an den Sand zur Besserung der Wege, aber nicht an seine Urbestandtheile und seine vielfachen Verbindungen mit anderen Körpern. Der eigentliche Kern des Sandes ist die Kieselerde, einer der weitverbreitetsten Stoffe, welcher sich in allen Erdarten, in vielen Gesteinen und sogar im Innern der Pflanzen vorfindet. Sie erscheint fast stets in Verbindung mit andern Stoffen; am reinsten treffen wir sie, wie wir in dem Abschnitte über die Edelsteine erfahren haben, in den Bergkrystallen, Quarzen, Feuersteinen und Kieseln; außerdem aber macht sie einen Hauptbestandtheil fast aller Gebirgsarten aus und sie bleibt bei der Verwitterung, wo die löslichen und leichten thonigen Bestandtheile durch das Wasser weggeführt werden, als schwer zersetzbarer Sand zurück. Den Landmann interessirt sie nur als Bestandtheil des Bodens in Verbindung mit Thonerde und andern Stoffen. Sie stellt sich dem Auge in Körnern von verschiedener Größe dar, deren Härte die Ursache ist von dem geringen Zusammenhange des Sandes und von der geringen Fähigkeit, das Wasser und die Feuchtigkeit anzuhalten. Eine anderweite Eigenschaft des Sandes, sich in der Sonne leicht zu erhitzen und die aufgenommene Wärme rasch wieder abzugeben, ist die Ursache des schnellen Entweichens der aufgenommenen Feuchtigkeit. Der Hauptcharakter des Sandes ist also die Trockenheit, und Alles, was diese unterstützt, vermindert seine Fähigkeit, den Pflanzen zum günstigen Standort zu dienen.

Die Thonerde, auch Alaunerde genannt, wird nur in wenigen seltenen Edelsteinen rein vorgefunden. Sie ist in dem gewöhnlichen Thon schon mit Kieselsäure verbunden und ebenfalls ein Produkt der Verwitterung, vorzüglich der granit- und porphyrähnlichen Gesteine. Der Thon hat die Fähigkeit, das Wasser anzuziehen und festzuhalten, und bildet so den offenbaren Gegensatz zum Sande. Die Vermischung beider ist daher für den Landwirth von höchster Wichtigkeit, und wie der Sand seine Nachtheile durch geringe Bindung in der Trockenheit, so hat der Thon die seinigen durch zu starke Bindung in der Nässe. Aus diesem Grunde bedarf der lockerste

Sand der Beimischung des Thones und der bündigste Thon der Beimischung des Sandes am meisten. Die möglichst gleiche Verbindung des Sandes und Thones wird gewöhnlich Lehm genannt, welcher daher kein selbständiger Bestandtheil des Bodens, sondern nur ein Vermittler der Vortheile und Nachtheile seiner extremen Bestandtheile ist.

Wenn der Sand einen losen, der Thon einen strengen Charakter besitzt, so kann man dem Lehm den der Milde beilegen. Er versöhnt die feindlichen Brüder durch sein Wesen, giebt Jedem, was ihm fehlt, und ist mit dieser ausgleichenden Eigenschaft unter den Bodenarten der eigentliche Liebling des Landwirths, von dem man sagen kann:

Nicht zu kalt und nicht zu warm,
Nicht zu reich und nicht zu arm,
Nicht zu trocken, nicht zu feucht,
Nicht zu schwer und nicht zu leicht,
Keines Herr und keines Knecht,
Kurz gesagt: gerade recht.

Als drittes wichtigstes Glied der Ackerkrume ist der organisch belebende Humus zu nennen. Er ist der Sohn der Verwesung, aber seine befruchtende Kraft schafft neues Leben und mit Ehrfurcht stehen wir bei seiner Betrachtung vor der Natur, welche die scheinbare Vernichtung mit der Bedingung der Fortdauer paarte, und die nothwendige Wandelbarkeit alles Bestehenden mit der Fähigkeit ausstattete, neue Verbindungen einzugehen und durch die Verwesung neue Keime für neue Gebilde zu schaffen.

Der Humus, auch Dammerde genannt, ist das Produkt vermoderter Thier- oder Pflanzenstoffe, und daher entweder animalischer oder vegetabilischer Humus. Er erscheint als eine pulverige, braune oder schwarzgraue Substanz von losem Gefüge, übertrifft in der Fähigkeit, Wärme und Feuchtigkeit aufzunehmen und festzuhalten, alle Bodenbestandtheile und verbessert durch diese Eigenschaft sowol strenge Bodenarten, indem er sie milder, als auch leichte Bodenarten, indem er sie bündiger macht. Je mehr er durch Luft, Wärme und Feuchtigkeit zersetzt ist, desto ausgebildeter ist er; je weniger dies der Fall ist, desto geringer ist sein Einfluß auf die Pflanzennahrung. Saurer Humus, welcher unter der Einwirkung überwiegender Feuchtigkeit entstanden ist und daher zumeist in Sumpf- und Moorgegenden angetroffen wird, enthält freie Säuren, welche der Vegetation schädlich sind und durch Luft, Kalk, Asche u. s. w. gebunden werden müssen. Zusammenziehender Humus rührt von Gerbstoff haltenden Pflanzen, Eichen, Heidekraut u. s. w. her und muß durch Luft und Alkalien zur Pflanzennahrung geschickt gemacht werden.

Außer den genannten Hauptbestandtheilen des Bodens giebt es noch verschiedene Nebenbestandtheile desselben, welche auf das ursprüngliche Verhalten jener entweder verändernd, verbessernd oder verschlechternd einwirken.

Einer der interessantesten und wichtigsten Nebenbestandtheile des Bodens ist der Kalk. Die Kalkerde ist als ein wesentlicher Bestandtheil der Knochen für das Leben der Thiere von der höchsten Wichtigkeit. Sie wird diesen durch die Pflanzennahrung zugeführt und muß also auch im Boden in einer Form vorkommen, in welcher sie von den pflanzlichen Ernährungsorganen aufgenommen werden kann.

Für sich allein ist die Kalkerde gänzlich unfruchtbar. Sie findet sich in freiem Zustande nicht in dem Boden, sondern ist da allemal an Säuren gebunden. Am häufigsten ist sie mit Kohlensäure vereinigt und wird in diesem Zustande Kalkstein oder roher Kalk genannt. Marmor und Kreide sind auch nur besondere Arten davon. Durch Brennen läßt sich Kohlensäure heraustreiben, wodurch der Stein die

Hälfte seines Gewichtes verliert, eine ätzende Eigenschaft erhält und **gebrannter Kalk** genannt wird; es ist dies nichts Anderes als reine Kalkerde. Wir wissen, daß der gebrannte Kalk in breiigem Zustande als **gelöschter Kalk** zum Bauen verwendet wird. Der Aetzkalk löst sich leichter im Wasser als die Kalksalze, er ist deshalb auch, in mäßigen Quantitäten angewandt, ein vortreffliches Düngemittel. Kohlensaurer Kalk löst sich viel schwieriger und verlangt dazu stets ein kohlensäurehaltiges Wasser. —

Beinahe von noch größerer Wichtigkeit als der kohlensaure Kalk ist die phosphorsaure Kalkerde, welche als Apatit in dem Ackerboden vorkommt. Aus ihr entnehmen die Pflanzen ihren Gehalt an **Phosphorsäure**, welcher für die Zusammensetzung der Blut- und Fleisch-Eiweißstoffe von der höchsten Bedeutung ist. Auch die Knochen bestehen zum größten Theil aus phosphorsaurem Kalk und sie bilden insofern ein ausgezeichnetes Düngemittel, als in ihnen dem Acker ein Bestandtheil wiedergegeben wird, welcher ihm vorher vorzüglich durch das Getreide entzogen worden war.

Im Boden wird der kohlensaure Kalk durch gewisse Gewächse, wie Esparsette, Brombeeren, Huflattich, Ackerwinde, Hopfenklee u. s. w., angezeigt. Er hat ein lockeres Wesen, geht gern mit andern Stoffen Verbindungen ein, zieht Alles an, giebt es aber auch schnell wieder auf und wirkt direkt und indirekt nährend und zersetzend auf die Vegetation ein.

Durch diese Eigenschaften und durch die Fähigkeit, die Wärme anzuziehen, spielt der Kalk in allen Bodenarten eine wichtige Rolle, denn er macht trockne wegen seiner wasseranziehenden Kraft feuchter, bündige wegen seiner lockernden Fähigkeit mürber, saure wegen seiner Feindseligkeit gegen Säuren freier, rohe durch Auflösung genießbarer Stoffe fruchtbarer, und ausgesogene durch Zuführung atmosphärischer Stoffe kräftiger. Im Uebermaß wirkt er jedoch nachtheilig, weil er dann zu viel Feuchtigkeit anzieht, zu hitzig wird und zu viel Dünger verzehrt.

Nächst den erdigen und sauren Bestandtheilen des Bodens, von denen die letzteren außer in den schon erwähnten phosphorsauren Verbindungen in salzsauren Körpern (Kochsalz, Salmiak, Chlorkalk u. s. w.) oder in schwefelsauren (Gyps, Eisenvitriol, Alaun u. s. w.) und dergleichen vorkommen, sind noch von Wichtigkeit die rein **alkalischen** Substanzen, weil sie in bei weitem größter Menge in die Pflanzen aufgenommen werden. Betrachten wir die aus Verbrennung von Buchenholz gewonnene Asche, so finden wir, daß dieselbe zum großen Theile aus einem löslichen Körper besteht, welche wir Potasche nennen und die nichts weiter ist als kohlensaures Kali; andere Pflanzen enthalten Natron. Besonders sind es die krautartigen Gewächse, wie Runkelrüben, welche in ihrem Gedeihen von der Anwesenheit alkalischer Stoffe im Boden abhängig sind. Diese letzteren werden durch die Gewässer aus den Gesteinen bei der Verwitterung ausgewaschen; sie kommen durch den Dünger, durch Verwesen von Pflanzenstoffen wieder in die Ackerkrume zurück, aber immer nur in verhältnißmäßig geringen Mengen, so daß bei einer fortwährenden Bestellung mit aussaugenden Pflanzen, wie eben die Runkelrüben sind, durch künstliche Zufuhr alkalireichen Düngers, vorzüglich Stalldünger oder Asche, Kochsalz, leicht zersetzbare, klar gemahlene Gesteine, wie Natrolith, Kalifeldspath u. s. w., nachgeholfen werden muß.

Endlich möge unter den Nebenbestandtheilen des Bodens noch der **Eisen**verbindungen Erwähnung gethan werden, welche in manchen Beziehungen dem Boden nützlich sind. Sie bilden sich in genügender Menge aus den verwitterten Gesteinen.

Wenn alle diese Mitgaben auf den Boden einen sehr bestimmenden Einfluß ausüben, so würde derselbe dennoch nur ein geringes Maß von Früchten erzeugen, wenn er auf seine eigene Thätigkeit beschränkt bliebe und nicht durch das Eingreifen des *Menschen zu* größeren Produktionen genöthigt würde.

Die Bearbeitung des Bodens ist daher für die Erzeugung von Pflanzen von chster Wichtigkeit. Außer der Beschaffenheit hat der Landwirth hierbei namentlich ch die Tiefe der Ackerkrume, den Untergrund und die Lage des Bodens in's ge zu fassen, weil er die Art und Menge der Arbeit und die Wahl der Werkzeuge rnach zu bemessen hat.

Man kann im Allgemeinen annehmen, daß tiefer Boden weniger an Dürre und uchtigkeit leidet, mehr innere Wärme enthält, das raschere Aufgehen, die reichere estockung und kräftigere Ausbildung der Pflanzen befördert, den Wurzeln mehr Nah- ng aus der unteren Schicht zu ziehen gestattet und Dünger und Samen sparend gleich wirkt.

Allein der Vertiefung des Bodens tritt in vielen Fällen die Beschaffenheit des ntergrundes entgegen, und die Wechselwirkung zwischen diesem und der Acker- ume muß daher von dem Landwirthe genau beobachtet werden, denn beide nen sich ebenso verbessern, als verschlechtern. Ein sehr undurchlassender, d. h. wasserdichter Untergrund macht den Thonboden noch kälter und feuchter, wäh- nd ein sandiger oder kalkhaltiger ihn mildert und verbessert. Umgekehrt rd der Sandboden durch einen bündigen Untergrund anhaltender und frischer ge- ucht.

Weitere Einwirkungen auf die Bearbeitung des Bodens übt auch die Lage be- glich des Klima's, der Form der Oberfläche, der Erhöhung, der Neigung nach der mmelsgegend und der Umgebungen ein, denn alle diese Umstände haben nicht allein f die Erzeugung der Pflanzen Einfluß, sondern auch auf die Art und Weise der stellung und die Beachtung vorbeugender oder ableitender Maßregeln. Die Be- eitung des Bodens muß sich nach dem Zwecke richten, den der Landwirth verfolgt; weder wird er zur Erbauung von Feldfrüchten vorbereitet, oder zu Wiese und eide niedergelegt.

Die Behandlung des Ackerbodens überhaupt zerfällt in die Bearbeitung und barmachung desselben. Erstere umfaßt das Pflügen, Eggen und Walzen, tere die Verbesserung, Vertiefung, Entwässerung und Bewässerung des dens.

Das Pflügen bezweckt die Lockerung, Mengung, Wendung und Reinigung des dens. Wie oft und wie tief gepflügt werden muß, hängt von der Beschaffenheit s Ackers, von den zu bauenden Früchten und von andern Umständen ab. Schwere odenarten brauchen mehr Pflugarten als leichte, Winter- und Brachfrüchte mehr s Sommerfrüchte, verunkrautete Aecker mehr als reine. Das Tiefpflügen hängt nächst von der Beschaffenheit des Untergrundes, dann von der Jahreszeit und Wit- ung ab. Je gleichartiger Krume und Untergrund sind, desto mehr ist das Tief- lügen geboten; wo letzterer verschlechternd auf erstere wirkt, ist es zu unterlassen. er Thonboden muß vor Winters so tief als möglich gepflügt werden, damit er m Froste gehörig durchdrungen und mürbe gemacht werden kann. Dem leichten oden sagt das Pflügen in einem feuchten, dem schweren in einem weder zu trocknen, ch zu nassen Zustande zu. Das Pflügen in breite oder schmale Beete wird auch rch die Leichtigkeit oder Schwere des Bodens bestimmt. In manchen Gegenden aubt man von den, nur wenige Furchen haltenden sogenannten Bifängen aus rcht vor der Nässe und den Quecken nicht abgehen zu dürfen, aber die Erfahrung t die Vorzüge der tiefgepflügten, gewölbten, mit Wasserfurchen durchzogenen breiteren ete längst anerkannt und die Anhänger der Bifänge immer mehr gemindert.

Für das Pflügen vor dem Winter gilt das Sprüchwort: „Vor Winter gepflügt halb gedüngt", denn es bereichert den Boden, vertilgt das Unkraut und gestattet

dem Froste ein tieferes Eindringen, von dem der Landmann zu sagen pflegt: „Der Frost ist der beste Ackersmann.“

Durch das Eggen wird die Einebnung und Mischung der Ackerkrume erreicht, wie auch die Vertilgung des Unkrautes, die Unterbringung des Samens und die Auflockerung der Rinde. Wenn und wie oft geeggt werden muß, hängt hauptsächlich von Witterungsverhältnissen und der gröberen oder klareren Beschaffenheit der Ackerkrume ab. Bei Thonboden ist diejenige Zeit die beste, wo die Schollen leichter zerfallen. Je schwerer der Boden ist und je mehr Unkraut darauf vorkommt, desto öfter muß geeggt werden; bei trockener Witterung läßt man das Eggen bald nach dem Pflügen folgen. Boden, welcher vor Eintritt des Winters gepflügt worden ist, wird erst im Frühjahre eingeeggt. Das Eineggen des Samens richtet sich darnach, ob derselbe viel oder wenig bedeckt werden soll. Ist ersteres der Fall, so wird er auf die rauhe Furche gesäet und eingeeggt; soll er aber wenig Decke erhalten, so wird erst vor- und dann eingeeggt.

Das Walzen bewirkt die Zermalmung der Erdklöße, die Bindung und Ebnung des Bodens, die Befestigung gehobener Saaten, die Erhaltung der Feuchtigkeit und die Vertilgung von Ungeziefer. Es wird besonders nach der Einsaat von Sommerfrüchten und Futtergewächsen angewendet, theils um die Feuchtigkeit länger festzuhalten, theils um die Oberfläche glätter und für das Abmähen geschickter zu machen, theils um den aufgesäten Klee an den Boden zu drücken.

Aber die Bearbeitung des Bodens durch Pflügen, Eggen und Walzen reicht nicht unter allen Umständen für die Zwecke des Ackerbaues aus; der Landwirth muß außerdem auch sein Augenmerk auf die möglichste Verbesserung seiner Grundstücke richten und neben der Bearbeitung auch auf Urbarmachung des Bodens denken. Man versteht darunter nicht blos die Kultivirung des rohen Bodens, welche jeder systematischen Bodenbenutzung vorausgehen muß, sondern auch die Verbesserung des bereits kultivirten Bodens. Die Urbarmachung kann daher sowol die Verbesserung der Bodenmischung, die Entfernung der der Fruchtbarkeit entgegenstehenden Hindernisse, also zum Beispiel die Ausrottung wuchernder Unkräuter, welche das Aufkommen der Kulturpflanzen hindern, oder aber auch die Bewässerung und Entwässerung des Bodens, endlich auch noch die Umwandlung einer Kulturart in die andere (z. B. Holzland in Feld) bezwecken. Die wichtigsten dieser Meliorationen sind die Bewässerungen und Entwässerungen der Grundstücke; Trockenheit und Nässe stehen der landwirthschaftlichen Kultur sehr oft feindlich entgegen, sie müssen daher durch Zu- und Ableitung des Wassers unschädlich gemacht werden.

Die künstliche Bewässerung wird außer bei dem Reisbaue meist nur bei der Wiesenkultur angewendet. Sie erfolgt bei beiden nach einem Prinzip in ganz gleicher Weise. Das Wasser wird von dem höchsten Punkte aus, dem es aus einem Flusse entweder durch Gräben oder durch Hebevorrichtungen zugeführt wird, mit wenig Gefälle so über das Grundstück verbreitet, daß alle Punkte desselben gleichmäßig ihren Bedarf an Feuchtigkeit erhalten. Beim Wiesenbau geschieht dies durch Gräben und die Vertheilung desselben ist daher eine Hauptaufgabe. Bei den Reisfeldern kommt es darauf an, den Boden zeitweilig ganz unter Wasser zu setzen. Das ganze Feld ist zu diesem Behufe mit unter einander zusammenhängenden Dämmen durchzogen, welche es in etagenförmige Glieder abgrenzen, so daß das Wasser in sehr langsamer Bewegung, die bei steilem Terrain auch noch durch Schleußen regulirt wird, von den höher gelegenen Theilen nach den tiefer gelegenen geführt wird.

Unsere Fig. 84 giebt uns eine nach einer Photographie gezeichnete Abbildung *eines bewässerten* Reisfeldes in Ceylon.

Von besonderer Wichtigkeit ist für den Landwirth die Entwässerung, namentlich
rch die Drainage, welche in der jüngsten Zeit ungeheure Fortschritte in allen
weigen der Bodenkultur bewirkt hat.

Fig. 84. Bewässerung der Reisfelder von Ceylon.

Das Drainiren der Grundstücke geschieht durch Legung unterirdischer Röhren
n gebranntem Thon, welche das überflüssige Wasser im Boden aufnehmen und ableiten.

Fig. 85. Drainage. Röhrensystem.

s werden, wie die Bewässerungsgräben oberirdisch, so die Entwässerungsgräben
nterirdisch derart fortgezogen, daß sie das ganze Feld netzartig in einzelne Abthei-
ungen zerlegen. Bedingung ist auch hier, daß die Röhrenstränge, welche in diese
räben zu liegen kommen, immer eine gleichmäßige Neigung nach demselben Punkte
n erhalten, von wo das abfließende Wasser weiter geleitet werden kann. Es ergießen

dann die Nebenadern ihr Wasser in die stärkeren Sammelröhren, die es wiederum alle in eine dicke Hauptröhre ausliefern, aus welcher es am tiefsten Punkte ausfließt (siehe Fig. 85). Die Röhrenleitung besteht aus lauter stumpf an einander gestoßenen oder lose in einander gesteckten, ja nicht wasserdicht verkitteten Röhrenstücken von ungefähr Fußlänge oder nur wenig darüber. Sie liegen je nach der Beschaffenheit des Bodens mehr oder weniger tief auf der Soole eines nach unten hin scharf zulaufenden Grabens. Oben werden sie von dem wieder hineingestürzten Erdreich bedeckt, welches an der Oberfläche gleichmäßig verbreitet wird. Das Wasser sickert nur durch die Zwischenräume der Röhren in das Innere und bildet sich so einen Lauf, der überall da, wo zwei Röhren zusammenstoßen, durch die Fuge neuen Zufluß erlangt. Wären die Röhrenstücke fest mit einander verkittet, so würde der beabsichtigte Zweck nicht erreicht werden, denn das Wasser könnte dann nur an dem obern offenen Ende eintreten, alles tiefer liegende Land bliebe also unentwässert. Die Röhren sollen nur dem Heruntersinken des Bodens entgegenarbeiten, bei manchen Bodenarten genügt es daher auch, statt ihrer die Grabensohle mit an einander stoßenden Ziegeln zu verdecken, obwol diese Methode durch die jetzt so billig anzuschaffenden Ziegelröhren vollständig überflüssig gemacht wird. Unglasirte Röhren verdienen vor den glasirten ihrer größern Porosität wegen den Vorzug. Nur müssen sie tief genug liegen, daß sie im Winter nicht zerfrieren können.

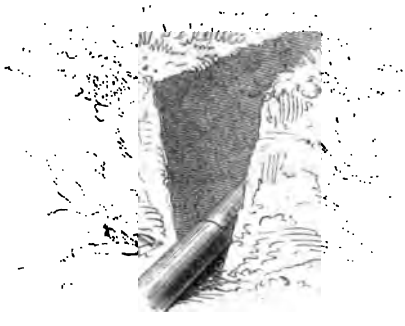


Fig. 85. Legen der Röhren.

Noch sind keine zwei Jahrzehnte verflossen, seit die Drainage als vollständiges System in den Kreis des landwirthschaftlichen Betriebes eingetreten ist, und schon kann man die großen Folgen übersehen, welche sie als ein wichtiges Element der Nationalwirthschaft gehabt hat. Zwar hatten bereits die Römer den Werth der Trockenlegung der Felder erkannt, und aus dem 17. Jahrhundert existirt ein Werk über Drainage von dem Engländer Walter Bligh, allein die darin ausgesprochenen Grundsätze vermochten sich keinen allgemeinen Eingang zu verschaffen. Erst 1727 wurde, wie der Professor Bradley an der Universität Cambridge mittheilt, in der Grafschaft Suffolk die Drainage eines ganzen Terrains ausgeführt, nachdem man sich vorher immer begnügt hatte, einzelne Wasseradern, hervortretende Quellen, wenn sie zu schädlich wurden, abzuleiten. Von da an aber bis 1825, wo Smith von Deanstone ein großes Territorium trocken legte, gerieth die Sache fast wieder in Vergessenheit. Der Genannte nun gab für England das thätigste Vorbild, er selbst hat in 18 Jahren allein über 100 englische Meilen Röhren gelegt.

Das praktische England hatte die Wirksamkeit der Drainage geprüft und erprobt und erließ, begünstigt durch die Annahme der Peel'schen Korngesetze, im Jahre 1846 die sogenannte Drainage-Akte, welche der Regierung das Recht einräumte, Grundbesitzern auf Meliorationen und Drainageanlagen Vorschüsse bis zur Höhe von 21 Millionen Thalern durch 22jährige 6½prozentige Verzinsung zu gewähren. Dieser Kredit zu Gunsten der Bodenkultur wurde später bedeutend erhöht und bis Ende des Jahres 1852 waren bereits über 64,000 Acres, annähernd 12 geographische Quadratmeilen, mit einem Kostenaufwande von 37 Millionen Thalern drainirt. Als auch diese Summen noch nicht ausreichten, bildeten sich unter dem Schutze der Gesetze Drainage-Aktiengesellschaften, welchen die Rechte der Staatsanlehen zugesichert wurden. Belgien

auch spät, da sich erst seit 1850 von einer Drainirung hier reden läßt, ichfache Unterstützungen um so kräftiger in Englands Fußtapfen. Es s Durchleitungsrecht des künstlich abgeleiteten Wassers durch fremde Grund- e geprüfte Techniker an und gewährte einen ebenfalls namhaften Kredit. folgte durch Vertheilung von Geldmitteln an die landwirthschaftlichen rch Anlegung von Maschinen zur Bereitung der Drainröhren und durch Drainagegesellschaften dem gegebenen Beispiele; dann häufig auf Privat- eisten übrigen Länder, so daß im Zeitraume von wenig mehr als 20 Jahren um viele Millionen bereichert worden ist.

n kann es nicht die Aufgabe dieses Werkes sein, näher in das Technische ung und Urbarmachung des Bodens einzugehen und es möge daher in dieser ur noch ein Blick gerichtet werden auf die wichtigsten dazu erforderlichen

Geräthschaften und Maschinen.

Fig. 87. Joseph II. am Pfluge.

„Wie heißt das Ding, das Wenige schätzen?
Doch ziert's des größten Kaisers Hand.
Es ist gemacht, um zu verletzen,
Am nächsten ist's dem Schwert verwandt.
Kein Blut vergießt's und macht doch Wunden,
Niemand beraubt's und macht doch reich.
Es hat den Erdkreis überwunden,
Es macht das Leben sanft und gleich.
Die größten Reiche hat's gegründet;
Die ältesten Städte hat's erbaut,
Doch niemals hat es Krieg entzündet
Und Heil dem Volk, das ihm vertraut!"

lug, das wichtigste Werkzeug des Ackerbauers; er ist unter allen der mäch- der Civilisation gewesen und hat daher bei allen Völkern stets in hohen nden. Das Pflügen ist die bedeutsamste Arbeit, welche der Mensch mit vornimmt. Es ist daher zum Symbol der Herrschaft über das Erdreich d der Pflug wurde heilig gehalten von jeher, in Dichtungen gepriesen und rn verewigt. An seine einfache Konstruktion knüpfen sich die Erinnerungen

an die Entwickelungsperioden der Menschheit. Die erste, roheste Bearbeitung des Bodens wird freilich in nicht viel weiter bestanden haben, als in einem oberflächlichen Zerkleinern der Scholle und im Bedecken des aufgestreuten Samens mit frischer Erde, um ihn vor den räuberischen Vögeln zu schützen. Es ist daher anzunehmen, daß das Pflügen nicht die erste Bodenkultur gewesen ist, sondern das bloße Zerschlagen des Bodens mit gekrümmten, vielleicht mit Steinen bewahrten Aesten, weitergehend dann das Aufhacken oder das Lockern der obersten Schicht — und erst später würde die Arbeitsleistung der Thiere in Verwendung gekommen sein, welche durch das kontinuirliche Fortziehen des Hackinstrumentes auf die Erfindung des Pfluges führte.

Die Hebräer und Aegypter kannten den Pflug bereits, wie uns aus Ueberlieferungen bekannt ist, aber erst bei den Griechen und Römern hat er seine Geschichte.

Die Erfindung des Pflugs wurde der Demeter (Ceres), der allernährenden Mutter, auch ihrem Liebling, dem Triptolemos von Eleusis, dessen Name „dreimal gepflügter Acker" bedeutet, zugeschrieben. Andere bezeichnen einen in Athen hochgeehrten Mann Buzyges (Ochsenspanner) als Denjenigen, welcher den Griechen das Vorspannen der Rinder an den Pflug lehrte. Die Römer verbesserten ihn wesentlich und unterschieden schon folgende Theile desselben: temo, der Pflugbaum; stiva, die Pflugsterze; manicula, der Griff am Pfluge; bura, der Krümmel am Hintertheil; vomer, die Pflugschar; culter, das Pflugeisen; dentale, die Pflugsohle, und ralla, der Pflugstab.

Fig. 88. Der erste Pflug.

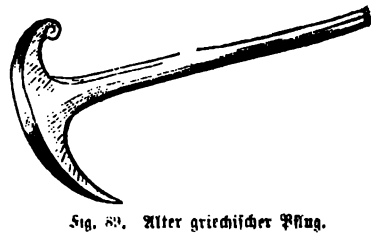


Fig. 89. Alter griechischer Pflug.

Bei Gründung von Städten zogen die Römer die Mauerfurche mit dem mit einem Ochsen und einer Kuh bespannten Pfluge und bei Zerstörung derselben wurde die Stätte gepflügt und damit angedeutet, daß sie nicht wieder bebaut werden solle.

In China führt der Kaiser an einem von den Sterndeutern hierzu bestimmten Tage den Pflug zu Ehren des Ackerbaues. Er bereitet sich hierzu durch dreitägiges Fasten vor, läßt seinen Vorfahren durch 12 Würdenträger auf dem Begräbnißplatze den Beginn des Festes melden, legt seinen kaiserlichen Schmuck ab und pflügt nach Opfer und Gebet an Tien, den Gott des Himmels, einige Furchen mit einem lackirten und von Ochsen mit vergoldeten Hörnern gezogenen Pfluge.

Auch der edle, menschenfreundliche Kaiser Joseph II., welcher ein eben so warmes als viel verkanntes Herz für das Wohl seines Volkes in der Brust trug, ehrte den Pflug durch seine Hand, welche der Menschheit das Toleranzedikt niedergeschrieben hatte.

Wie vieles Große, so ist auch der Pflug die Schöpfung eines einfachen Gedankens. Er ist ein gegen den Boden gerichteter Keil zur Auflockerung der Erde und das erste Modell mag, wie es Fig. 87 etwa versinnlicht, ein hakenförmiger Baumast gewesen sein, dessen langes Ende durch thierische oder menschliche Kräfte gezogen wurde, während der entgegengesetzte zugespitzte Ast den Boden aufriß. Dieses unvollkommene Instrument, welches nur eine Verwundung des Bodens, keine regelmäßige Lockerung *desselben hervorbringen* konnte, erhielt durch die Kenntniß der Bearbeitung des

ns eine Verbesserung dadurch, daß man dem Keile eine gekrümmte Form gab, che das Aufreißen des Bodens erleichterte. Aber noch immer bestand dieser Pflug g. 88) nur aus einem einzigen schwer zu handhabenden und daher ungewiß gehenden ücke. Man mußte darauf bedacht sein, über denselben eine Macht zu bekommen, lche bei dem alten griechischen Pfluge durch den Führer nur unvollkommen und in ückter Stellung auf den Gang desselben ausgeübt werden konnte. Man erfand die ndhabe oder Sterze. Die Griechen gingen schon weiter, sie fügten dem Pfluge ein ädergestell und das Erdschneidemesser hinzu, jedoch war ersteres noch sehr unvollmmen und nicht am Pflugbaume, sondern am Kasten angebracht. Erst die Römer faßten, wie bereits oben angedeutet worden ist, die Theorie des Pfluges tiefer. ie altrömische Konstruktion (Fig. 89) hatte drei Theile; einen krummen Ast, welcher e Sohle mit der Schar und in der Aufkrümmung die Handhabe bildete; einen fwärts stehenden Pflock, welcher den Unterkörper mit dem die Zuglinie vermittelnden berkörper verband. Dieser Pflug hne Streichbret hatte den Charakter r noch jetzt in manchen Gegenden bräuchlichen einfachen Haken.

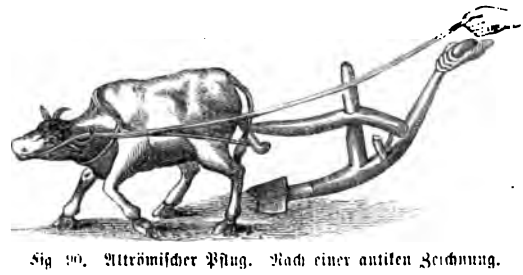


Fig. 90. Altrömischer Pflug. Nach einer antiken Zeichnung.

Eine der wichtigsten Reformationen des Pfluges war das wegliche Vordergestell, es erleichrte die Haltung des eigentlichen örpers und ermöglichte einen verschiedenen Tiefgang desselben. Noch ollkommener wurde der Gang durch Hinzufügung des Streichbretes. Zwar hatten reits die Griechen dasselbe angewendet, aber wie bei unserem Häufelpfluge auf beiden eiten. Erst durch die Anbringung eines Streichbretes auf der rechten Seite wurde e abgeschnittene Erde in regelmäßige Furchen gelegt und gewendet, späterhin kam ne Verbesserung zur andern, bis man für jeden Boden, jede Frucht und jedes Verältniß fast besondere Arten von Pflügen konstruirte. Ja, der erfinderische Geist schwor in der neuesten Zeit gar die Kraft des Dampfes n Bewegung dieses in patriarchalischen Zeiten so einfachen Werkzeuges, welches seinen Kulturgang in Form eines gekrümmten Astes begann und auf dem Boden der Gegenwart in Gestalt einer künstlichen Maschine endete. Die Vervollkommnung des Pfluges hing natürlich ganz besonders von dem Grade der Ausbildung ab, welche die Metallarbeitung auf jenen immerhin noch niedrigen Bildungsstufen bereits erlangt hatte, a das Eisen gerade für dieses Instrument wichtig werden mußte. Die Stufe, auf elcher der Ackerbau stand, war stets identisch mit der größeren oder geringeren Vollmmenheit der menschlichen Werkzeuge, aber auch die Beschaffenheit des Landes und e Art und Menge der disponiblen Zugkräfte war dabei von Einfluß, und es konnte n Pflug, zu dessen Fortbewegung die gewaltige Kraft des Elephanten verwendet urde, wie in Fig. 91, allerdings eine wirksamere Einrichtung erhalten, als ein solcher, r von Menschen *gezogen* und von Menschen regiert werden mußte.

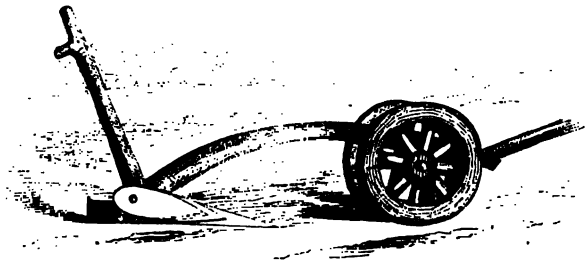


Fig. 91. Späterer römischer Pflug.

Wir wollen daher einen Blick auf den mechanischen Theil dieses wichtigen Werkzeuges richten. Die vielfältigen Anforderungen an die Leistungen des Pfluges rechtfertigen die Annahme, daß die Erfindung eines Normalpfluges nicht denkbar ist. Jeder Pflug, welcher den an ihn gestellten Bedingungen entspricht, ist für den gegebenen Fall der beste.

Fig. 92. Bodenbearbeitung in Indien. Heutiger indischer Ackerpflug.

Im Allgemeinen zerfällt der Pflug in drei Haupttheile und zwar: in den Pflugkörper mit Sohle, Schar, Landseite, Segg und Streichbret; in den Pflugbaum mit den Sterzen und in die Zug- und Stellvorrichtung mit dem Rädergestelle oder Regulator. Die Sohle bildet die Basis, die Schar zertheilt und wühlt, die Landseite verhindert das Einfallen der Erde, das Segg schneidet vor, das Streichbret wendet und mengt, der Pflugbaum trägt den Pflugkörper und verbindet ihn mit dem Vordergestelle, die Griessäule verbindet ihn mit dem Pflugkörper, die Sterzen dienen zur Leitung, das Zug- und Stellzeug vermittelt den Gang und das Vordergestell die Richtung und Tiefe desselben.

Nach der Konstruktion theilt man die Pflüge in Schwing- und Räderpflüge. Der Schwingpflug (siehe Fig. 92) hat kein Vordergestell mit Rädern, die Zuglinie knüpft sich an die Spitze des Pflugbaums und dieser hat keine Stütze. Die Führung des Schwingpflugs erfordert weniger Kraftaufwand als Aufmerksamkeit, daher muß derselbe weit besser konstruirt sein, als der Räderpflug, bei welchem die Fehler durch größere Zugkraft überwunden werden müssen. Unverkennbar hat er den Vorzug der Einfachheit und der geringeren Unterbrechung der Zuglinie, daher des leichteren Ganges. Dagegen wird der Gang in festen, leichten und namentlich steinigen Bodenarten unsicher, und die Führung macht daher besonderen Anspruch auf die Aufmerksamkeit des Führers. Der seichtere oder tiefere Gang des Pfluges wird durch den an der Spitze des Pflugbaumes angebrachten Regulator vermittelt. Wird in dem Baume noch eine Stelze mit Schuh angebracht, so nennt man den Schwingpflug *einen Stelzpflug*.

Der Räderpflug, wie in Fig. 94 einer dargestellt ist, unterscheidet sich vom hwingpfluge nur durch das Vordergestell mit seinen Vorrichtungen für den Tief- d Breitgang. Wegen Unterbrechung der Zuglinie geht er schwerer und erfordert her mehr Arbeitskraft. Dagegen ist er leichter zu führen, geht sicherer und ist für le Bodenarten geeignet. Je ach dem Zwecke theilt man die Pflüge in Wende-, Schütt-, ocker- und Untergrundpflüge.

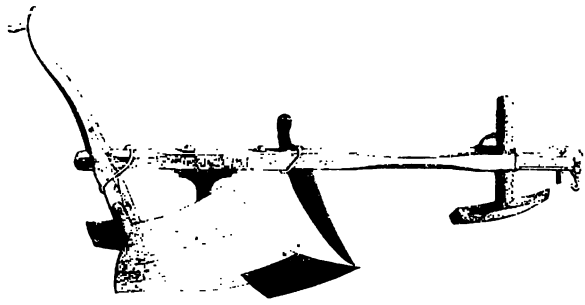


Fig. 93. Schwingpflug (Hohenheimer Pflug).

Der Zweck der Wende-pflüge besteht darin, das los-geschnittene Erdreich durch die Form der Schar und das ge-wundene Streichbret dergestalt umzuwenden, daß das Gras, das Unkraut, die Stoppeln ꝛc. durch Bedeckung mit Erde und die Wurzeln durch die Einwirkung der Luft und der Sonne sich schneller zersetzen. Hier sind vorzüglich der von Bella konstruirte Grignon-, der von Schwarz eingeführte Brabanter (auch Schwarz- und Hohenheimer Pflug genannt), der leichtgehende Ruche'sche und der auf Rollen statt der Sohle gehende Sack'sche Rajol-Pflug neben vielen beachtungswerthen Pflügen amerikanischer und englischer Konstruktion zu nennen.

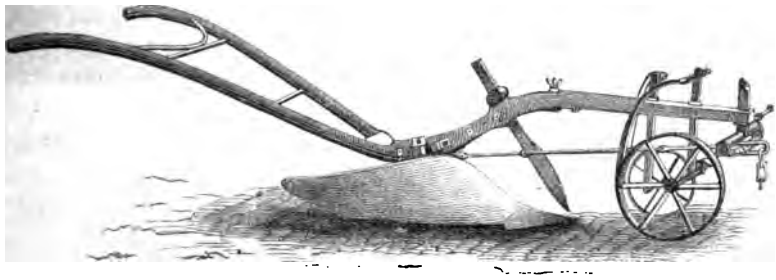


Fig. 94. Räderpflug.

Der Schüttpflug oder Ruchadlo ist mehr für leichteren Boden geschaffen und t neben der Wendung zugleich die Mischung der Erde zur Hauptaufgabe. Er un-scheidet sich vom Wendepfluge hauptsächlich dadurch, daß die Schar zugleich die enste des Streichbretes verrichtet. Er wurde in Böhmen von den Gebrüdern ewerka erfunden und verschieden konstruirt als Berliner und märkischer Ruchadlo verschiedenen Gegenden eingeführt. Einfachheit, Wohlfeilheit, Leichtigkeit des Gan-s und der Führung sind Vorzüge, welche ihm für die angedeuteten Verhältnisse zur mpfehlung gereichen.

Der Lockerpflug, auch Haken und Wühler genannt, erinnert an die ältesten nstruktionen des Pfluges, wo man das einseitige Streichbret noch nicht kannte. ie Schar wirkt bei ihm dergestalt, daß der Boden auf beide Seiten fällt, also nicht ch der einen Seite gewendet wird. Zu schelligem, verunkrautetem Boden thut er te Dienste, denn er krümelt mehr und reißt das Unkraut aus, während der Pflug abschneidet und umwendet. Mecklenburg, Schweden und die Provinz Preußen hän-n noch am meisten am Gebrauche des Hakens, während er in andern Ländern mehr d mehr verschwindet oder nur noch wechselnd neben dem Pfluge auftritt.

Der Untergrundpflug, dessen wesentliche Bestandtheile uns Fig. 95 zeigt, unterscheidet sich von den vorhergehenden Pflugarten, welche durchgängig die Bearbeitung der Ackerkrume bezwecken, dadurch, daß er zur Beseitigung von Hindernissen oder zur Aufschließung von Nahrungsstoffen aus der Tiefe den Untergrund auflockert. Die Schar ist bei ihm die Hauptsache, und in der Regel läßt man den Untergrundpflug in der von einem gewöhnlichen Pfluge gezogenen Furche gehen.

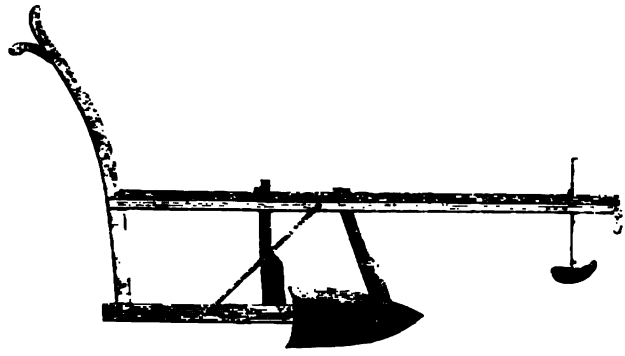


Fig. 94. Der Untergrundpflug.

Von der Beschaffenheit des Untergrundes hängt es ab, ob man ihn mit der Krume vermischen kann oder nicht: denn ist er roh und todt, so muß man eine Konstruktion wählen, welche die untere Schicht lockert, ohne sie heraufzubringen: ist dagegen letztere von guter Beschaffenheit, so ist eine Konstruktion geboten, welche die Hebung des Bodens und die möglichste Mischung desselben zur Herstellung einer tief aushaltenden gleichartigen Beschaffenheit bewerkstelligt.

Unter den bekannten Konstruktionen zeichnet sich besonders der aus Guß oder Schmiedeeisen gefertigte amerikanische Untergrundpflug (Fig. 96) aus, welcher durch die von der Schar aufwärts gehenden Streichleisten eine möglichst vollständige Lockerung des aufgebrochenen Bodens hervorbringt.

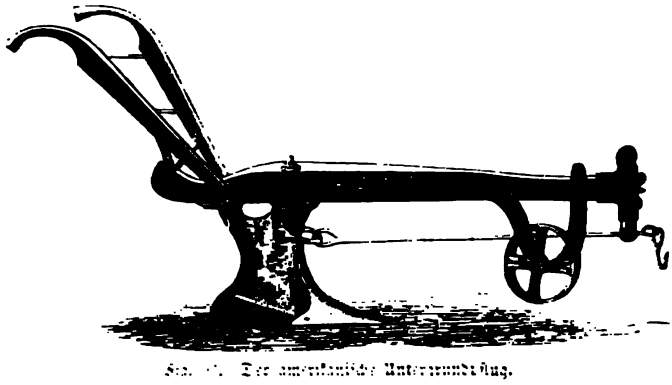


Fig. 95. Der amerikanische Untergrundpflug.

Zwischen den eigentlichen Pflügen und den Eggen stehen die Wühler, die Schälpflüge und die Reihenschaufler, welche sich nur durch ihren Breite- und Tiefgang, durch Form und Stellung der Schare und Zinken und durch ihre Stellvorrichtungen unterscheiden.

Unter dem Geschlechte der Wühler begegnen wir zunächst dem Grubber, einem mehrscharigen Ackerinstrumente (siehe Fig. 97), welches die Vervollkommnung der Saatbestellung, die Zerstörung der Unkräuter und die Ersparung der Pflugarbeit bezweckt. Weitere Benennungen in dieser Kategorie sind bei wechselnder Konstruktion der Skarifikator und der von Vater Thaer getaufte Exstirpator, welcher letzterer seiner vortrefflichen Leistungen halber von vielen Bauern mit dem Namen „Extravater" belegt wurde. In unserer Fig. 98 ist ein solcher Extravater abgebildet, seine Einrichtung wird ohne Weiteres aus der Betrachtung der Zeichnung klar. Diese Instrumente dienen außer den bei dem Grubber angegebenen Zwecken auch noch zur Unterbringung der Saat, namentlich der Sommersaat, und ersetzen durch ihre Arbeit *in geeigneten Fällen* die zweite Pflugart.

Nach den Wühlern kommen die Schäler, welche in Deutschland bisher nur we= zur Anwendung gelangt sind und die Aufgabe haben, nur eine schwache Bo= schicht zu bewegen, die Stoppeln zu schälen oder in lockerem Boden den Samen erzupflügen.

Fig. 97. Gray's verbesserter Grubber.

Diesen folgen die Schaufler, welche man auch Pferdehacken nennt, weil sie ei den in Reihen gesäeten oder gesteckten Pflanzen die Handhacke vertreten. Ihr gentlicher Erfinder ist der Engländer Jethro Tull, welcher im ersten Viertel des origen Jahrhunders die Drillkultur, d. h. das Säen in Reihen, einführte und die en alten Pflügen gleichende Pferdehacke zur Anwendung brachte.

Man theilt sie in Häufelpflüge und Kultivatoren. Erstere haben die Auf= abe, die Hackfrüchte zu bearbeiten und mit ihren zwei Streichbretern die aufgelockerte rde in Dämme zu streichen, elche die Pflanzen von zwei eiten einschließen und ihnen Feuchtigkeit und atmosphä= chen Stoffe zugänglich machen. ztere dagegen haben den Zweck, Erde zwischen den Pflanzen= hen zu lockern und vom Un= ute zu befreien und die weit urere Handhacke zu ersetzen. e bereits angedeutet wurde wie die Abbildung Fig. 98 innbildlicht, bilden diese In= mente den Uebergang zu den

Fig. 98. Der Exstirpator.

Eggen. Wie der Pflug den Spaten, so vertritt die Egge den Rechen oder die rke beim Feldbaue. Ihr Zweck ist: Einebnung, Krümelung und Mischung des dens, Vertilgung des Unkrauts, Unterbringung des Samens und Auflockerung der rinde. Schon die Bibel enthält Andeutungen von dem Gebrauche der Egge und wissen, daß die Alten zusammengebundene Dornen ihren Dienst verrichten ließen. ein sichere Spuren von ihrer Form und Anwendung finden wir erst bei den Rö= n, welche den Feldgott Occator als den Gott des Eggens verehrten und sei= Namen bei den Ceresopfern vom Priester (Flamen) ausrufen ließen.

Gewöhnlich sind die Eggen aus beweglichen Balken mit eisernen oder hölzernen hnen zusammengesetzt. Diese werden in der oben genannten Absicht verwendet; aber giebt auch noch, je nach den verschiedenen Zwecken, viele andere Gattungen von gen, als Glieder= und Ketteneggen, welche zur Vorbereitung des Bodens für e Sämereien dienen; ferner sogenannte Ackerschleifen, welche Walze und Egge binden und in schwerem Boden zur Zermalmung der Klöße benutzt werden, dann

Stacheleggen, welche man auch Stachelwalzen nennen könnte und die zuerst von Norwegen (siehe Fig. 100) eingeführt wurden; endlich die Rund- oder rotirenden Eggen, welche sich von den übrigen Konstruktionen dadurch unterscheiden, daß sämmtliche Zähne in verschiedenen Kreisen centrisch und in gleichen Entfernungen um einen Punkt gereiht sind und sich durch eine Vorrichtung trotz der geradlinigen Fortziehung kreisförmig bewegen. — Nach den Eggen nehmen unter den zur Bearbeitung des Bodens dienenden Geräthen noch

Fig. 99. Die Igelegge.

die Walzen unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, welche das Zermalmen der Klöße, die Bindung und Ebnung des Bodens, die Befestigung gehobener Saaten und die Vertilgung des Ungeziefers bezwecken. Man theilt sie in einfache Holzwalzen, in getheilte von Eisen, in Glieder- Ringelwalzen und in sogenannte Schollenbrecher (siehe Schlußvignette), welche letztere sich als sehr praktisch bewährt haben.

Außer den vorgedachten, zur Bearbeitung und Urbarmachung des Bodens dienenden Instrumenten hat der erfinderische Menschengeist auch noch für das Säen und Ernten der Früchte, für das Ausdreschen der Körner und andere Verrichtungen sinnreiche Maschinen und Werkzeuge erfunden. Alle sind auf die Ersparung von Menschenkraft oder die Vervollkommnung der Arbeit berechnet.

Fig. 100. Norwegische Egge.

Unter ihnen fesselt zunächst, wenn wir der Reihenfolge der Arbeiten uns anschließen, die Säemaschine unsere Aufmerksamkeit. Das breitwürfige Ausstreuen des Samens mit der Hand ist immer noch vorherrschend gebräuchlich. Es ist die älteste Art, den Samen der Erde zu übergeben, und diese ursprüngliche Einfachheit der Manipulation verleiht jedem Säemann einen poetischen Glanz, den freilich die neueren Maschinen trotz ihrer scharfsinnigen Einrichtung nicht um sich zu verbreiten vermögen.

Man hat sowol für breite als für Reihensaat vielfache und höchst sinnreiche Konstruktionen erfunden; ihre Hauptaufgabe ist die regelmäßigste Vertheilung des Samens. Die Erfindung datirt bereits aus dem 16. Jahrhundert und wird einem Giovanni Cavallina von Bologna zugeschrieben, ohne daß man weiß, welche Konstruktion dieselbe gehabt hat. Im Jahre 1663 konstruirte ein Edelmann aus Kärnthen, Joseph von Locatelli, eine Säemaschine mit einer Löffelvorrichtung. Im Jahre 1730 erfand der bereits erwähnte Begründer der Drillkultur, Jethro Tull, eine Säemaschine, deren Schöpfvorrichtung in Cylindern mit Aushöhlungen bestand, welche funfzig Jahre später durch den Geistlichen James Cooke wesentlich verbessert wurde. Noch später wurden weitere Erfindungen gemacht, welche allen Anforderungen bezüglich der Bodenbeschaffenheit, der Kulturmethode und der Samenart entsprachen; ja der rastlose Erfindungsgeist wußte es sogar zu ermöglichen, mit dem Samen zugleich *den Dünger* zu vertheilen und andere Bodenwerkzeuge damit in Verbindung zu bringen.

Unsere Abbildung (Fig. 101) zeigt uns die wesentliche Einrichtung einer solchen Maschine.

Der Mechanismus der Säemaschine wird durch einen Zahnkranz getrieben, welcher an einem der Fahrräder sitzt, so daß die Auswerfung des Samens mit dem Gehen beginnt und mit dem Stehen aufhört. Das Auswerfen selbst geschieht entweder durch Löffel oder Bürsten oder Schaufelräder mit Vorrichtungen zur richtigen Vertheilung der Körner. — Lassen wir aber den untergebrachten Samen keimen und sein richtiges Wachsthum vollenden, und begeben wir uns im Geiste mit den fröhlichen Schnittern und Schnitterinnen zur Ernte.

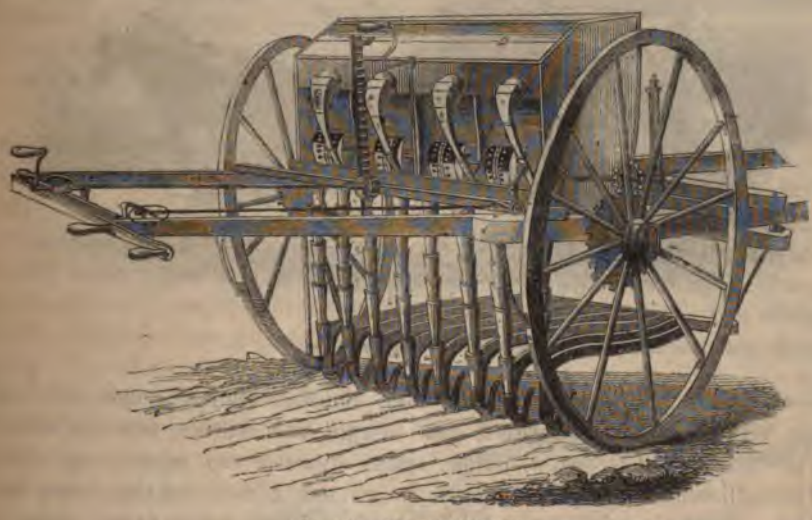


Fig. 101. Die Drillmaschine.

Die Poesie der ländlichen Arbeiten wird durch die Industrie von Jahr zu Jahr ärmer, und wo sonst Tausende von fleißigen Händen sich im muntern Bunde regten und förderten, wandeln jetzt die Mähmaschinen, welche in Stunden das Werk von Tagen verrichten und die ersparte Menschenkraft auf andere Zwecke anweisen. Aber sie sichern dem thätigen Landwirthe auch seine Ernte, denn die raschere Arbeit gestattet ihm die möglichste Benutzung der Witterung und die schnellere Einbringung der Früchte.

Palladius und Plinius erzählen, daß man in Gallien bereits zur Zeit der römischen Weltherrschaft Maschinen zum Abschneiden der Aehren gebraucht habe; allein erst im Jahre 1799 wurde diese Idee durch den Engländer Boyce wieder erfaßt und ausgeführt. Die damit verbundenen Schwierigkeiten beschäftigten die Mechaniker unausgesetzt bis zum Jahre 1840, wo Mac Cormick zu Chicago eine Mähmaschine erfand, welche ihm die Ehre des Begründers einer zweckmäßigen Konstruktion derselben erwarb. Ihm folgten Obed Hussey in Baltimore, Burgeß, Key und Dray in London und Andere, so daß sich die Mähmaschinen bereits auf dem Festlande einbürgerten und in größeren Wirthschaften immer mehr Anwendung fanden.

Die Cormick'sche Maschine erhielt durch die das Getreide ohne den Gebrauch der Menschenhand ablegende Vorrichtung von Burgeß und Key eine wesentliche Verbesserung und besteht aus dem Fahrgestelle, dem Schneideapparat, dem Abtheiler, der Flügelwelle und dem Ableger (siehe Fig. 102). Das Abschneiden geschieht durch Sägen oder Scheren, denen Finger vorausgehen, durch welche das Getreide abgetheilt und für die Säge geschickter gemacht wird.

Fig. 102. Die Mähmaschine.

Die Gras-Mähmaschinen sind weit einfacher konstruirt und weit billiger, denn sie bedürfen keiner Vorrichtung zum Ablegen und bestehen nur aus dem Fahrgestell und dem Schneideapparat, welcher letztere seitwärts von ersterem angebracht ist. Die Konstruktionen von den Amerikanern Allen und Word sind die besten und bekanntesten. Wenn die beschriebenen Maschinen ihre Pflicht gethan haben, folgen ihnen auf dem Felde die Pferderechen (siehe Fig. 103) und auf den Wiesen die Heuwendemaschinen. Wir geben in dem nachstehenden Abschnitte die Abbildung einer solchen Maschine und begnügen uns an dieser Stelle, wo wir es eigentlich nur mit dem Boden und den darauf stehenden Erträgen zu thun haben, darauf zu verweisen. Nur auf das Eingreifen der Dampfmaschine in die landwirthschaftlichen Beschäftigungen müssen wir noch einige Blicke werfen. Zwar ist die Anwendung der Dampfkraft auf dem freien Felde immerhin noch eine beschränkte, und die mannichfach verschiedenen Dampfpflüge, Dampfeggen u. s. w., welche zur Ausführung gekommen sind, stehen noch vereinzelt und gleichsam als Versuche bei uns da. Der Grund liegt mehr in der Kleinheit unserer Felderkomplexe, welche die Maschinenarbeit weniger lohnend erscheinen lassen, und in der Neuheit der Sache, die dem oft schwer beweglichen Landwirth das gefährlichste Hinderniß ist, nicht in der Untauglichkeit des Prinzips; im Gegentheil ist es für den vernünftigen Menschen auf den ersten Augenblick einleuchtend, daß der gegenwärtige Stand der Mechanik und Maschinenbaukunde die Mittel in der Hand haben muß, um die einfachen Kraftleistungen der Pferde, häufig noch der Menschen, durch Maschinen verrichten zu lassen. Werden doch auf Eisenbahnen mit Hülfe langer Seile ganze Wagenzüge auf lange Strecken geneigter Ebenen durch eine feststehende Dampfmaschine hinaufgezogen, warum soll nicht ein Pflug oder eine Egge durch dieselbe Kraft bewegt werden können?

In der That geschieht dies auch, seitdem man davon abgegangen ist, die Dampfmaschinen nur feststehend, eingemauert, aufzustellen, seitdem man den ganzen dazu gehörigen Apparat wie bei der Lokomotive auf Räder setzt und dadurch die Möglichkeit

gt hat, ihn an den Ort des jedesmaligen Arbeitsbedarfes hinzufahren. Solche gliche Dampfmaschinen heißen mit einem unglücklich erfundenen Namen Lokomo-; wir kommen auf ihre hauptsächlichste Anwendung in dem nächsten Kapitel zu chen, über ihre Einrichtung aber findet man Näheres im zweiten Bande dieses kes, wo die Dampfmaschinen im großen Ganzen Betrachtung gefunden haben.

Mit Lokomobilen kann man alle andern Maschinen in Verbindung setzen, welche r treibenden Kraft bedürfen. Man kann damit dreschen, mahlen, Futter und roh schneiden, Wasser pumpen und Lasten bewegen lassen. Die Lokomobile ist des- b für die Zukunft noch von der allergrößten Bedeutung. Wo jetzt die Anschaffungs- en für den Einzelnen zu bedeutend sind, werden sich Assoziationen zu gemeinsamer werbung und gemeinsamer Ausnutzung bilden, und der Allgemeinheit wird auf diese ise die billigere Arbeitskraft zu Nutze kommen. Es ist dies von höchster Wichtig- , noch mehr aber der Umstand, daß die Lokomobile zu Zeiten, wo Arbeitsmangel in der Ernte die größten Verluste herbeiführt, vollständig ausgleichend wirkt und ner die günstigsten Witterungsverhältnisse rasch zu benutzen gestattet.

Pflanzennahrung und Düngung des Bodens. Es ist der erhebende Kreislauf Natur, daß durch Tod und Verwesung ihrer Gebilde die Nahrungsbedürfnisse er jüngeren Kinder Befriedigung finden. Schon bei der Betrachtung des Bodens seiner Bestandtheile haben wir gesehen, daß die Bodenthätigkeit durch zwei große turprozesse, die Verwitterung und Verwesung, bedingt wird. Das Gesetz des enseitigen Gebens und Empfangens ist für die dauernde Fähigkeit der Pflanzen- eugung ein Gesetz Nothwendigkeit, n da die Pflanze aus bestimmten undstoffen bildet, lche sie zum großen eil dem Boden ent- mt, so müssen die- en dem Boden auf nd eine Weise wie- gegeben werden, n jene Fähigkeit t geschwächt wer- soll.

Fig. 103. Grant's Heu- und Kornharke.

Die verwitternde Erdrinde, der Ackerboden, kann gewissermaßen als der Herd achtet werden, wo den Pflanzen aus den Resten der Gesteine, aus organischen Ueber- bseln und zugeführtem Dünger die Nahrung durch Verwitterung und Verwesung reitet wird. Die Lehre von dem Dünger ist daher unzertrennlich von der Lehre Pflanzenentwickelung.

Die vier Elemente der Pflanzennahrung sind, wie wir schon gesehen haben, hlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, welche neben den mine- schen Verbindungen das Gedeihen der Pflanzen bedingen. Die Nahrungsmittel elben zerfallen daher in zwei Hauptgruppen, in organische oder verbrennliche in unorganische, mineralische oder unverbrennliche Stoffe. Die organischen hrungsmittel der Düngstoffe können aber nicht ohne Weiteres von der Pflanze Nahrung aufgenommen werden, sie müssen sich in auflösliche Form zuvor ver- deln. Dies geschieht durch Verbrennung oder Fäulniß; es entsteht dabei aus n Wasser, Kohlensäure und Ammoniak oder Salpetersäure. Das Wasser, das

sich auch ohnedies reichlich genug in der Natur finden würde, giebt Wasserstoff und Sauerstoff her zur Bildung der Pflanzentheile, die Kohlensäure giebt dazu Kohlenstoff und Sauerstoff, und das Ammoniak oder die Salpetersäure enthält den Stickstoff für die stickstoffhaltigen Produkte. Der Sauerstoff, welcher in diesen Düngestoffen enthalten ist, wird aber nicht vollständig verbraucht; daher kommt es, daß die Pflanze mit ihren Blättern, wie die Thiere mit den Kiemen, einen ordentlichen Athmungsprozeß durchmacht, indem sie Kohlensäure aufnimmt und Sauerstoff ausscheidet, und zwar ist diese Lebensthätigkeit ganz besonders im Sonnenlichte zu beobachten.

Unter den Nährmitteln ist der Stickstoff das von der Natur am seltensten in der geeigneten Form gebotene, seine Beschaffung ist deshalb für den Landwirth von ganz vorzüglicher Bedeutung, um so mehr, als durch die verschiedenen Produkte ein großer Theil desselben ausgeführt wird.

Vorzugsweise sind es die Halmfrüchte und Handelsgewächse, welche des Stickstoffs bedürfen. Derselbe ist zwar in der atmosphärischen Luft enthalten, allein in diesem Zustande ist er für die Pflanze als Nahrungsmittel nicht tauglich, er ist zu starr, Verbindungen mit andern Stoffen einzugehen.

Der Sauerstoff findet sich in der atmosphärischen Luft zu $^1/_5$, er bildet ebenso einen wesentlichen Bestandtheil des Wassers. Er ist das belebende Prinzip in der Natur; er schafft, erhält und zerstört. Ohne Sauerstoff kann das Thier nicht athmen, ohne Wasser weder Thier noch Pflanze leben, und letzteren dient er, wie schon erwähnt, vorzüglich dadurch, daß er ihnen ihre eigentlichen Nahrungsmittel zubereiten hilft.

Der Kohlenstoff ist die Basis aller organischen Gebilde, der Proteus der Grundstoffe, welcher in zahllosen Gestalten und Verbindungen in allen Reichen der Natur auftritt. Unter diesen Verbindungen ist die Kohlensäure die wichtigste, denn aus ihr entstehen durch allmälige Abscheidung des Sauerstoffgehaltes die kohlenstoffhaltigen, tausendfach verschiedenen Produkte des Pflanzenreichs. Der aus der Kohlensäure befreite Sauerstoff mischt sich der Atmosphäre bei, welcher er die zum Athmen für die Lungen der Thiere nöthige Frische giebt. Wenn aber der Lebensprozeß der Pflanze dem Verwesungsprozesse weicht, dann kommt der von ihr geschiedene Sauerstoff wieder, vereinigt sich mit der Sterbenden, tritt mit dem Kohlenstoff in neue Verbindung und die verwesende Pflanze giebt der Luft nun den Stoff zurück, den sie lebend ihr entzogen hatte; denn wie während des Lebens der Pflanze die aus der Kohlensäure entstandenen Stoffe immer mehr und mehr Sauerstoff verloren und dadurch kohlenstoffreicher wurden, so nehmen sie nach dem Tode entweder durch rasche Verbrennung oder durch Gährung und Verwesung wieder Sauerstoff auf und verwandeln sich auf's Neue in Kohlensäure, die wieder zurück in den Luftkreis geht.

Der Wasserstoff, welcher sich in den Pflanzenprodukten findet, wird entweder aus der Zersetzung des Wassers oder der des Ammoniaks gewonnen, von welchem Stoffe wir weiter oben schon gesprochen haben.

Neben den organischen Nahrungsmitteln der Pflanzen stehen die unorganischen oder die mineralischen. Sie verwesen nicht, bleiben beim Verbrennen der Pflanzen als Asche zurück und lassen in dieser erkennen, welche Bestandtheile dem Boden entzogen worden sind. Nach ihrer Beschaffenheit zerfallen die Pflanzen und Pflanzentheile in: Alkalipflanzen, die vorzugsweise Alkali, besonders Kali- und Natronsalze, aufnehmen; es sind meist saftige, mehl- und zuckerhaltige Gewächse; in Kalkpflanzen, ihr wesentlicher mineralischer Bestandtheil ist Kalk, und derselbe findet sich besonders in den Blättern, Stengeln und Früchten, hauptsächlich der Dikotyledonen); in Kieselpflanzen, Blätter und Stengel, und in phosphorsäurehaltige, *stickstoffreiche* Pflanzen, Samen.

Wie unter den organischen Nährmitteln die Stickstoffverbindungen, so stehen unter unorganischen die Phosphorverbindungen in erster Linie. Wie dort werden h hier durch Körner, Vieh und Milch dem Boden mehr entzogen als zugeführt, d es muß daher mit Guano, Knochenmehl und andern phosphorreichen Mitteln chgeholfen werden.

In zweiter Linie stehen die Kaliverbindungen. Das Kali ist in ziemlicher enge im Boden vorhanden und ein Hauptbestandtheil der Pflanzennahrung. In 00 Pfund Wiesenheu stecken mindestens 20 Pfund Kali, die Wiesen sind daher ein ichtiges Ersatzmittel für den dem Felde, namentlich durch Klee, Rüben und Kartoffeln, entzogenen Kaligehalt, insofern ihr Kaligehalt nicht künstlich erneut zu werden raucht, sondern derselbe sich aus dem Wasser oder der Zersetzung des Bodens ergänzt, gegen aber das Heu den auf den Rübenacker zu führenden Dünger kalireich macht.

Der Kalk wirkt mehr indirekt als direkt auf das Wachsthum der Pflanzen, indem er die im Boden vorhandenen organischen Bestandtheile löslich macht. Er wird on gewissen Früchten, z. B. Klee, Kraut, Raps und Erbsen, stark aufgenommen, eshalb man den Boden von Zeit zu Zeit wieder mit ihm bereichern muß.

Wenn wir uns nun nach den Ersatzmitteln wenden, welche das gestörte Gleichwicht im Boden wiederherstellen sollen, so kann man dieselben in vegetabilisch-ierische, in rein thierische und in rein vegetabilische eintheilen.

Der Stallmist ist das Universaldüngemittel, weil er alle Bestandtheile der flanzennahrung enthält und zugleich mechanisch auf das Verhalten des Bodens wirkt. in altes Sprüchwort sagt: „Mist ist die Seele der Landwirthschaft", und ein anres fügt hinzu: „Mist geht über List." Die Wirkungsweise des Mistes hängt von iner chemischen Beschaffenheit und diese wieder vorzugsweise von der Nahrung ab, us der ihn das Thier produzirte. Da seine Produzenten von nichts weiter leben als on den Erträgnissen des Feldes, so wird er zumeist die diesem entzogenen Bestandeile enthalten.

Unter den rein thierischen Mitteln steht dann der Guano hoch, er kommt dem uten Stallmiste am nächsten. Bekanntlich besteht er aus dem Unrathe von Seeögeln, welche denselben auf ihren Uebernachtungs- und Brutplätzen seit Jahrtausenden bgesetzt haben. Der beste Guano kommt von den Chincha-Inseln an der peruanischen üste und verdankt seinen Werth dem Umstande, daß es daselbst selten regnet und m deshalb viele nährende Theile, namentlich das Ammoniak, erhalten bleiben. Der uano wurde schon von den Eingeborenen unter der Herrschaft der Inka's gekannt nd angewendet, aber erst 1802 brachte ihn der große Naturforscher Alexander von umboldt nach Europa, wo er seit 1840 in England und später in anderen Ländern ls wichtiges Hülfsdüngemittel in die Landwirthschaft eingeführt wurde.

Außer dem peruanischen gehören noch der Chili- und Bolivia-Guano zu en guten Sorten, während die von Sea-Island, Mexiko, Patagonien und der frikanischen Küste geringeren Werth besitzen. Den höchsten Werth hat der leichste und jüngste Guano, welchen man Guano blanco nennt. Ein Quart guter uano (64 Kubikzoll) darf nicht mehr als höchstens 2 Pfund wiegen; er darf getrocknet und ausgeglüht nicht viel über 30 Prozent Asche zurücklassen und nicht unter 2 Prozent Stickstoff enthalten. Der Blanko- und Angamas-Guano haben 5—18 Prozent Stickstoffgehalt.

Die Bestandtheile des Guano sind: Mineral- und Ammoniaksalze, Stickstoff- und ohlenstoffverbindungen, Wasser und Sand. Unter den Mineralsalzen ist phosphorurer Kalk vorherrschend, durch den er zur Samenbildung beiträgt, während er im brigen durch seine schnell wirkenden und treibenden Bestandtheile vorzugsweise auf

die Kraft der Saatpflanzen Einfluß hat. Am höchsten verwerthet sich der Guano bei Oelfrüchten, Kartoffeln, Weizen, Roggen und Tabak.

Der Fischguano ist ebenfalls sehr wirksam und wurde schon in alten Zeiten zur Düngung benutzt. Er wirkt nicht so schnell, aber nachhaltiger als der gewöhnliche Guano. Namentlich enthalten die Gräten eine große Menge phosphorsauren Kalk.

Von den übrigen rein thierischen Düngemitteln wirken: der Pferch, schnell, aber nicht nachhaltig; das Knochenmehl, mit seinem Reichthum an phosphorsaurem Kalk vorzugsweise auf das Stroh und die Schwere der Körner; Hornspäne, sicherer auf Winter- als auf Sommergetreide; Lumpen, mit Jauche gesättigt, auf Kartoffeln; Gerbereiabfälle, kräftig auf Hopfen und Kartoffeln; Blut, zum Ueberdüngen, und Gülle und Jauche desgleichen auf Gras und Futterkräuter, oder mit Erde vermengt als Kompost zu allen Früchten. Das künstliche Produkt aus menschlichen Exkrementen wird Poudrette und das aus Urin Urat genannt.

Unter den rein vegetabilischen Düngemitteln wirken: Oelkuchen, sehr kräftig, aber nicht nachhaltend; Holzasche, entsäuernd und zersetzend; Torfasche, gering, aber gut auf moosigen Wiesen; Malzkeime, schnell treibend, aber nicht nachhaltig, und Gründünger von untergeackerten Erbsen, Wicken, Klee, Spörgel, Buchweizen u. s. w. kühlend und Unkraut vertilgend.

Schauen wir auf unsere Betrachtung der Bearbeitung, Urbarmachung und Düngung des Bodens zurück, so ergeben sich für den Landwirth in Beziehung auf den Pflanzenbau drei Lehren, nämlich: er muß den Boden für die Erzeugung der Pflanzen gehörig vorbereiten, jeder Pflanze den richtigen Standort geben und jeder derselben diejenigen Bestandtheile zuführen, welche sie zur Nahrung bedarf.

Fig. 104. Der Schollenbrecher.

Dreschen.

Schwer herein schwankt der Wagen
Kornbeladen;
Bunt von Farben, auf den Garben
Liegt der Kranz,
Und das junge Volk der Schnitter
Fliegt zum Tanz.

Der Feldbau und seine Produkte.

ruchtwechsel. Bodenarten und denselben eigenthümliche Pflanzen. Bodenanalysen. Versuchsstation it agrikulturchemischem Laboratorium. Bau des Getreides. Weizen. Roggen. Gerste. Hafer. Mais. Reis. Hülsenfrüchte. Dreschen. Dreschmaschine. Futtergewächse.

Sobald der Boden durch Bearbeitung geschickt gemacht worden ist, um die ngen Organe des keimenden und Wurzel schlagenden Samens erhalten und nähren lönnen, beginnt für ihn die Zeit seiner eigentlichen, hochwichtigen Thätigkeit.

Er empfängt die goldene Saat und das Hoffen der Menschen mit ihr, denn von m an ist das „werdende Brot" der Einwirkung menschlichen Einflusses fast ganz trückt, und Bodenbeschaffenheit, Pflanzengesellschaft und klimatische Verhältnisse sind ziemlich allein, welche die Ernte dürftig oder gesegnet machen.

Die Landwirthschaft hat sich ihre Stellung lange nicht zum Bewußtsein bringen nnen. Nicht die wachsenden Pflanzen, das Säen und Ernten sind ihre Hauptauf- be, sondern das Vorbereiten des Bodens, das Darbieten der natürlichen günstigen dingungen, unter denen eine Pflanze die ihr von der Sonne dargebotenen Kräfte, ht und Wärme, ferner die in der Atmosphäre kreisenden Schätze von Kohlenstoff d Stickstoff, endlich die in dem Ackerboden bereits vorhandenen umgewandelten oder ch den Einfluß der Wurzeln und Würzelchen zersetzbaren mineralischen Stoffe auf- nnen und zu nützlichen, werthvollen Produkten verarbeiten kann.

Noch im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts hatte man keine Vorstellung r wahren Grund der Fruchtbarkeit der Felder und ihres Unfruchtbarwerdens durch

den Feldbau. Die Erfahrung hatte dem Menschen zwar schon längst gelehrt, daß der Wechsel der Früchte zu ihrem Gedeihen nothwendig sei, aber man hatte keinen Begriff von den Ursachen dieser Nothwendigkeit. Erst in neuerer Zeit wurde die Aneignung gewisser Nahrungsmittel auch bei den Pflanzen beobachtet, während die ganze Praxis der Väter darin bestand, daß man von Zeit zu Zeit düngen müsse, und ihre Theorie in der Annahme, daß die Elemente der Pflanzenbildung im Humus und in der Feuchtigkeit lägen. Die Ansichten vom Fruchtwechsel waren mehr das Kind der Ueberlieferung als der Erkenntniß; erst die Chemie gab diesen instinktartigen Begriffen die Weihe der wahren Erkenntniß und schloß dem Landwirthe die geheime Werkstatt auf. Ihre Analysen beweisen, daß die Entwickelung eines organischen Wesens ewigen einfachen und erkennbaren Gesetzen folge. Sie lehrten in den Bestandtheilen des Bodens und der Pflanzen die Grundbedingungen der Höhe und der Dauer des Ertrags kennen und brachten die Nahrungsbedürfnisse der Pflanzen mit den Maßregeln der Landwirthe in eine berechtigte und naturgemäße Uebereinstimmung. Dadurch wurden auch die Elemente der Lehre vom Dünger und die Lehre vom Fruchtwechsel und der Fruchtfolge klarer und auf gegenseitige Unterstützung angewiesen.

Das Wesen der Fruchtfolge gründet sich auf den chemischen Erfahrungssatz, daß keine unserer Nutzpflanzen die löslichen Bestandtheile des Ackerbodens insgesammt als passende Nahrungsmittel verbrauchen kann, sondern daß der Weizen z. B. Stoffe übrig läßt, welche die Kartoffel begierig aufnimmt, während diese die zum Gedeihen des Getreides nothwendigen Verbindungen gern entbehrt. Um einen Acker also zu bewirthschaften, wird es nicht zweckmäßig sein, ihn fortwährend mit Weizen zu bestellen, — er würde dadurch in kurzer Zeit für Weizen unfruchtbar werden — sondern schon eine abwechselnde Bestellung mit Kartoffeln oder Rüben würde ein besseres Resultat ergeben. Das günstigste Verhältniß ist, wenn alle Bestandtheile des Bodens nach und nach in dem Maße, als sie sich wieder ersetzen, von verschiedenen Pflanzen aufgebraucht werden.

Die richtige Wahl dieser Pflanzen kennzeichnet eine gute Fruchtfolge. Wie aber die Temperamente im Menschen nie rein auftreten, sondern von Mischungen abhängen, so giebt es auch im Feldbau keine gemeingültige Fruchtfolge, weil dieselbe immer von dem Boden, der Pflanzennatur und äußeren Umständen abhängig bleibt. Die Wahl einer guten Fruchtfolge ist der Prüfstein eines guten Landwirths; denn in ihr wird unter gewissen Umständen die Regel zur Ausnahme und das System zum Fehler, während die Abweichung von den anerkannten Erfahrungssätzen — Dank sei es der Wissenschaft! — oft zum Segen führt.

Weder eine Drei-, Vier- oder Fünffelderwirthschaft, weder eine bestimmte Fruchtwechsel-, oder Koppel-, noch irgend eine andere Wirthschaft kann daher als die beste aufgestellt werden; die beste ist es immer nur für die gegebenen Verhältnisse. Man kann die Fruchtfolge eben so wenig wie das Dichten lehren.

Es giebt für den Landwirth eine Blumensprache, durch welche die Erde ihm in Steinklee und Augentrost „mich dürstet!“ durch Lattich und Tresp „mich friert!“ durch Wegebreit und Silbergras „mich hungert!“ zuruft, mit welcher sie ihn durch die Kreuzblume um Befreiung feindlicher Säuren, durch Sonnenthau um Ableitung schädlicher Feuchtigkeit bittet und dafür ihm durch Salbei und Brombeere ihre Kalk- und Mergelschätze und durch Quellgras und Pfirsichkraut die Torflager ihres Schooßes verräth. Jahrhunderte lang war er bei der Erfahrung in die Schule gegangen, hatte das Verlangen der Pflanzen nach diesem oder jenem Standorte und nach dieser oder jener Speise geprüft, manches Erlernte freilich erst durch Mißwachs und Schaden erkauft. Er wußte, welche Pflanzen sich *lieb hatten oder feind* waren; er unterschied die bescheidenen und begehrlichen, die ver-

glichen und unverträglichen, und bestimmte danach die Zeiträume ihrer Wiederkehr. d aus allen diesen Wahrnehmungen baute er sich folgende Erfahrungsskala der bereinstimmung der Bodenarten mit den Pflanzen auf.

Der Thonboden ist die eigentliche Domäne des Weizens, nach diesem das Land s Hafers. Ist er mit Kalk gemischt und mit einem guten Untergrunde versehen, so beihen auch Raps, Bohnen, Wicken, Erbsen, Klee und Knollengewächse in seinem lten Schooße. Den Sandboden beherrscht der Roggen als erste und vornehmste ucht. Seine Gesellschaft bilden im Zustande der Armuth Kartoffeln, Haidekorn und pörgel; in besseren Verhältnissen und feuchten Klimaten Lein, Gerste, Tabak, Erbsen, rapp, Hanf und Klee. Der Lehmboden bevorzugt die Gerste, verträgt sich aber, nach der Annäherung an den Thon- oder Sandboden, mehr oder weniger mit allen rüchten. Auf Kalkboden stehen die Kleearten und unter diesen die Esparsette in ster Linie; dann folgen die Schotenfrüchte, Getreidearten und Handelsgewächse. Der Moor- und Torfboden hält in schlechtem Zustande nur mit dem Grase Freundschaft; in gebranntem mit Buchweizen, Hafer und Rüben und nothgedrungen mit Kartoffeln. In Neubrüchen befinden sich Hafer, Lein, Hirse, Kartoffeln und nach Befinden Oelfrüchte am wohlsten.

Dieser Skala reihten sich die Erfahrungssätze über das Verhalten der Pflanzen unter einander an. In Beziehung auf das Klima galt der Satz: daß Wein, Hopfen, Tabak, Mais, Krapp, Hirse, Hanf, Gerste und Luzerne viel Wärme vertragen konnten; daß Weizen, Roggen, Hafer, Erbsen, Wicken, Lein, Kartoffeln und Klee mit einer kälteren Temperatur zufrieden waren; daß Weizen, Hafer, Wicken, Lein und Klee sich in einem feuchten Klima wohler befanden und daß Roggen, Gerste, Erbsen, Luzerne und Kartoffeln weniger Anspruch darauf machten.

In Bezug auf die Lage wußte man, daß die verschiedenen Pflanzen, je nach ihrer Fähigkeit, Nässe oder Trockenheit länger entbehren zu können, auf Standorte gebracht werden mußten, wo sie durch die Neigung des Bodens nach der Himmelsgegend in ihren Bedürfnissen unterstützt wurden. Auch Luft und Höhenlage war ein Theil der Sorgfalt des praktischen Landwirths, daher schützte er den Hopfen, Mohn und Tabak vor Winden, wies dem Lein die Höhen und dem Hanf die Niederungen an. Er schuf sich ein System von verbessernden, schonenden und aussaugenden Gewächsen. Damit aber, daß man für manche Erscheinung einen Namen gefunden hatte, war noch kein Grund entdeckt. Das Wie und Warum beantwortete sich langsam in den Laboratorien der Chemiker und Physiker durch die zusammengreifenden Arbeiten ganzer Kohorten von Beobachtern. In der letzten Zeit sind fast in allen Staaten, denen es Ernst um eine vernünftige Bodenbewirthschaftung ist, landwirthschaftliche Versuchsstationen mit agrikulturchemischen Laboratorien errichtet worden, auf denen die Ergebnisse der theoretischen Forschung für die speziellen Zwecke der Landwirthschaft erweitert und die wissenschaftlichen Fortschritte zunächst in das praktische Leben eingeführt werden. Sowie die landwirthschaftlichen Lehranstalten den jungen Landwirth für einen Beruf wissenschaftlich vorbereiten und fertig bilden sollen, so sollen diese Versuchsanstalten gewissermaßen die hohe Schule sein für die selbständigen, ausübenden Landwirthe. Denn es liegt eben im Beruf dieser Institute, rein praktische Fragen auf praktischem Wege mit wissenschaftlicher Begründung und Erläuterung zu lösen und solchergestalt den Praktikern einen Anhalt zu gewähren, wie sie in ähnlichen Fällen am vortheilhaftesten zu verfahren haben. Die erste derartige Anstalt in Deutschland entstand zu Möckern bei Leipzig im Jahre 1851 und zwar wurde die erste Anregung dazu bei dem Festmahle gegeben, welches die Magdeburger Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe nach der Einweihung des Thaer-Denkmals im September 1850

zu Leipzig hielt. Diese Anstalten, deren es nun schon an vielen Orten giebt oder im Entstehen begriffen sind, werden dazu dienen, dieses herrliche Gewerbe immer mehr zu verallgemeinern und ihm das Interesse der Gebildeten aller Klassen zuzuwenden. Die hier gewonnenen Lehren und Erfahrungen werden Gemeingut zum Wohle aller Landwirthe.

Der Bau des Getreides. Der Charakter der Unentbehrlichkeit sichert dem Getreide seinen Einfluß auf den Handel und den Werth der Dinge und das fortlaufende, nie unterbrochene Bedürfniß macht es zum sichersten Maßstabe des letztern und zum stabilen Gegenstande für den Verkehr.

Die vier Elemente des Getreides sind Weizen, Roggen, Gerste und Hafer. Sie repräsentiren hinsichtlich ihrer Natur, ihrer Ansprüche, ihrer Neigungen und ihrer Bestimmung gewissermaßen den Großbesitz-, Bürger-, Handels- und Bauernstand und sind, wie diese Elemente der Gesellschaft, mehr oder minder überwiegend und angesehen.

Ihre Geschichte ist so alt, wie die der Menschheit überhaupt. Ihre Heimat kann man mit Sicherheit nicht mehr angeben. Auf den Hochebenen Mexiko's wachsen wilde Cerealien, ob sie aber von jeher hier gestanden haben oder ob sie erst durch Verwilderung aus eingeführten Samen zu der heutigen Kulturart wurden, wer vermag dies bei dem Wechsel der Gesittung, der über die Erde ging, zu entscheiden? Unsere ältesten Ueberlieferungen knüpfen sich an die Gaben der Ceres, die so treu dem menschlichen Geschlechte sich erwiesen, daß Weizenkörner, welche man in den Händen vieltausendjähriger Mumien fand, ihre Keimkraft noch nicht verloren hatten.

Die Grenze des Getreidebaues geht nach Norden zu am höchsten in Skandinavien hinauf, fast bis zum 70.° n. B., und fällt hier fast nahezu mit der Grenze des Baumwuchses zusammen. In allen anderen Gegenden der Erde aber rückt sie weiter vom Winterkreise nach Süden herunter, im östlichen Europa reicht sie nur bis zum 60.°, in Sibirien bis zum 55.°, im östlichen Asien sogar nur bis zum 51.°. Sie geht dann in einer sich wieder erhebenden Kurve unter dem 57.° durch die russischen Ansiedelungen im westlichen Amerika und fällt wieder in den östlichen Ländern dieses Kontinents bis zum 52.°, ja bis zum 50.°.

Die Gerste zeigt sich hierbei noch kräftiger als der Hafer. Der Roggen zieht sich in Skandinavien von den äußersten Gebieten schon zurück, denn er wird nur in den südlichen Strichen in größerer Menge gebaut.

Der Weizen ist der Aristokrat unter den Getreidearten, hält auf das Aeußere und hat eine glatte Schale. Er befindet sich nicht in jeder Gesellschaft wohl, tritt nicht gern andern Früchten nach und beansprucht die erste Stelle in der Fruchtfolge, welche ihm jedoch die Spekulation zuweilen verkümmert. Er bedarf eines guten Fonds und vieler Kultur, wenn Etwas aus ihm werden soll. Wo er nichts findet, erscheint er als armer Ritter. Er bedarf günstiger Umstände zu seiner Existenz und steht in dieser Beziehung dem bürgerlichen Roggen und dem bäuerlichen Hafer, welche bei geringeren Ansprüchen, aber größerer Beharrlichkeit selbst unter ungünstigen Umständen noch mitzuthun zu sein verstehen, bei Weitem nach. Er kostet dem Lande viel, bringt aber auch viel unter die Leute. Er gedeiht auf kaltem Boden, allein bei sehr vermögenden Standorte wird er leicht übermüthig, läßt sich gehen und liefert mehr Stroh als Körner. Er liebt ein weiches Bett und eine volle Tafel, welche aber oft zur Verweichlichung führt. Dieser Ueppigkeit, welche der Engländer winter-proud (Winterstolz) nennt, muß daher zeitweilig durch Schröpfen Einhalt gethan werden. Daß er sich gern breitet, ist bekannt, ebenso daß er weißeres Mehl giebt, wenn er nicht ganz *reif wird.* Oefterer Samenwechsel thut ihm vorzugsweise Noth.

Der Weizen ist vielen Krankheiten unterworfen, welche fast durchgängig einen
:lichen Charakter haben und theils in den Verhältnissen des Bodens, theils im
:n, theils auch in der Pflanzennahrung und in der Witterung ihren Entstehungs-
haben. Die gefährlichsten unter ihnen sind Rost und Brand.

Von dem Weizen, dieser edelsten Getreidefrucht, giebt es eine Menge Spielarten,
)enen in der letzten Zeit viel Spielerei getrieben worden ist; denn ob man die
mmung der einen Art in die Zeit der ägyptischen Mumien verlegt, oder den
mbaum der andern auf britannische oder polnische Ahnen zurückführt, bleibt sich
ich gleich, alle die verschiedenen Arten akkommodiren sich unter Aufgeben ihrer
thümlichkeiten dem Boden und den klimatischen Verhältnissen ihres neuen Stand-
, und bei Lichte besehen sind alle aus Stärke, Kleber, Zucker und Eiweiß
mengesetzt. Bei der Landwirthschaft herrscht das Prinzip der Nützlichkeit, nicht
omantik, und die mehr oder weniger berühmten Geschlechter des gemeinen, weißen,
, braunen, schwarzen, blauen und sammetartigen Bartweizens, des weißen, gelben
rothen Kolbenweizens, des Igel-, Binkel-, Wunder-, Witington-, Merygold-,
nond-, Viktoria-, Helena- und Mumienweizens, des Spelt, Emmer und Ein-
mögen deshalb nur im Vorübergehen erwähnt werden, ohne ihre Vorzüge dadurch
lern zu wollen. Im Allgemeinen zerfällt der Weizen in Winter- und Sommer-
en, von dem der erstere die Herrschaft über das größere und bessere Areal,
er spätere Saatzeit und schnellere Reife bei mäßigeren Ansprüchen für sich hat.
adeligen Weizen steht in seiner bürgerlichen Erscheinung

der Roggen gegenüber und jener, dessen Gebäck auf der vornehmen Herren und
en Tische ist, wird gewiß einen Strahl seiner Huld für das schwärzere Roggenbrot
haben, welches auf dem Tische des Bürgers die Erfüllung der wichtigsten Bitte:
ser täglich Brot gieb uns heute!" predigt. Er deckt dem Armen und Reichen
Tisch und wenn er auch nicht zur Semmel geboren ist, so leistet er doch etwas
iges im hausbackenen Brote.

Der Roggen ist für viele Länder die eigentliche Brotfrucht und das Hauptelement
Ackerbaues. Er ist so sehr nicht aus der Art geschlagen, daß er einen reichen
n mißachten könnte, aber wo der Weizen dem armen Sandboden den Rücken kehrt,
ig er den weniger gesegneten Schooß der Erde noch mit einem reichen Erntesegen
hmücken. Der kalte Thon heimelt den Roggen nicht an; er liebt den freieren
) und wo dieser in glücklicher Mischung mit jenem als Lehm auftritt, feiert er am
n sein Erntefest. Der sandhaltige Lehmboden ist sein Sanssouci. Aber auch den
ten Boden verachtet er nicht und selbst auf jenen mageren und unwirthlichen
en, welche das Motto von Dante's Hölle: „Laß alle Hoffnung draußen!"
pärlicher Grasschrift an der Stirne tragen, selbst da, wohin weder der Weizen
die Gerste jemals zu dringen wagten und nur Proletarierpflanzen seine einzige
lschaft sind, da flicht er sich nach drei, sechs oder neun Jahren noch, zwar
aber zufrieden, seinen Kranz. Diese bescheidenen Eigenschaften besitzt auch der
merroggen, welcher sich zum Winterroggen wie der Pfahlbürger zum einge-
en Bürger verhält.

Die Hauptkrankheit des Roggens ist das sogenannte Mutterkorn, siehe Fig. 107,
es von Vielen für das Produkt eines Insektenstiches, von Anderen für eine
)ammbildung, von neueren Forschern für eine Nichtbefruchtung des Fruchtknotens
ten wird.

Die Gerste ist weniger für die Ernährung des Volkes als für den Handel von
tigkeit und steht bei der Bier trinkenden Menschheit in großem Ansehen. Ihre
)endung in landwirthschaftlicher, industrieller und volkswirthschaftlicher Hinsicht

erhebt sie auf die Stufe der edelsten Getreidearten. In ihren Ansprüchen folgt sie dem Weizen, denn sie verlangt eine gute Behandlung und Aufwartung und ist wählerischer mit dem Boden und der Witterung als der genügsame Roggen. Der reiche Lehmboden ist ihre Residenz, indessen sucht sie auch bisweilen ärmere Kolonien heim und macht dem ungebundenen Sandboden, wenn es sein muß, immer noch lieber Zugeständnisse, als dem steifen Thonboden. Sie vermag ihre Ueberlieferungen eben so weit zurückzuführen als der Weizen, denn ihr Bau wurde von den ältesten Völkern betrieben, und Plinius nannte sie die Königin der Cerealien. Asien ist ihre Wiege; das Volk und die Rosse Arabiens nährten sich von ihr. Schon bei den Phöniziern und Karthagern war sie ein wichtiger Handelsartikel und ihre wachsende Verwendung zur Bierfabrikation erweitert die Grenzen ihres Anbaues von Jahr zu Jahr. Mit anderen Früchten lebt sie auf verträglichem Fuße, aber am liebsten folgt sie den Hackfrüchten, welche ihr den Boden rein gehalten haben. Charakteristisch ist ihre thätige Entwickelung, ihr Haß gegen das Unkraut und ihre Empfindlichkeit gegen Fröste.

Fig. 106. a Weizen. b Roggen. c Gerste. d Hafer.

Ihre zahlreiche Familie zerfällt in zwei-, vier- und mehrzeilige Gerste, mit vielerlei Namen, und ihre Hauptkrankheit ist der bereits beim Weizen erwähnte Brand.

Der Hafer. Diese letzte Getreideart repräsentirt den Bauer unter seinen Genossen. Er ist unempfindlich für das Klima, mäßig in seinen Ansprüchen und genügsam in jeder Beziehung. Er ist verträglich mit allen Gewächsen und — was bei der merkantilen Gerste nicht der Fall ist — sogar mit sich selbst. Er wird in der Getreidegesellschaft stets hintenan gesetzt. Mit seinem Bette und seiner Behandlung macht der *Landwirth wenig* Umstände, und dennoch vergilt er die geringe Pflege gern mit schweren

chlichen Ernten. Seine robuste Natur macht ihn für Krankheiten ziemlich unem-
h, nur der Brand befällt ihn zuweilen, und außerdem leidet er oft an schlechter
tgesellschaft und wegen mangelhafter Erziehung an ungleicher Reife.

ach dieser Betrachtung der Getreidearten, welche in vielfachen Gestalten als
, Mehl, Kleie, Graupen, Grütze, Gries, Bier, Branntwein und Stroh zur
ıg der Menschen und Thiere dienen, wollen wir einen weiteren Blick auf die
Körnerfrüchte richten, welche die Kinder verschiedener Zonen sind und ihren
wecken nach ebenfalls der Ernährung dienen. Hier tritt uns zunächst der
entgegen.

er **Mais** stammt aus Mittelamerika, wo er die eigentliche Brotfrucht ist und
größten Ausdehnung seit vorgeschichtlichen Zeiten gebaut wird. Columbus,
für die Verbreitung nutzbarer Gewächse viel gethan hat, brachte schon 1493
mit nach Europa, denn er fand bei den Insulanern überall große Maisfelder.

1. Brand in der Haferähre. 3. u. 4. in der Weizenähre. 5. u. 6. in der Gerstenähre. 2a. u. b. Roggenähren mit Mutterkorn. 7. Brandkörner.

1525 baute man den Mais in Spanien, 1560 in Rovigo, 1575 im Mai-
ien, 1590 kam er nach Belluno, von da nach Friaul, und war 1610 schon ein
nder Handelsartikel der Venetianer, welche ihn in der Levante einführten, von
unter dem Namen „türkischer Weizen" nach Ungarn verpflanzt wurde. Von
mbardei aus kam er über Verona und Roveredo 1647 nach Innsbruck und
'ailand nach den Rheingegenden, wo man ihn deshalb „Welschkorn" nannte.
rditalien hat er die Gerste verdrängt und findet in Tyrol, Krain und Steyer-
achsende Verbreitung, wie er denn auch in einigen Gegenden Ungarns und
ns unter dem Namen „Kukurutz" die Hauptnahrung geworden ist. Der Mais-
cht in Amerika bis zum 54.°, in Europa bis zum 45—49.° nördlicher Breite.

Der Mais ist eine stattliche Pflanze, deren Samen man nicht säet, sondern den man, wie bei Runkelrüben, zu je 3—4 Körnern in eine Vertiefung legt, welche 2 Fuß von der nächsten entfernt ist. Sein steifer Halm steigt aufrecht 5—8 Fuß empor und entsendet nach beiden Seiten hin 3 Fuß lange und 3 Zoll breite Blätter. Auf der Spitze des Halmstengels bildet sich die 2 Fuß lange Rispe, mit zahllosen Staubblüten, und tiefer am Stamme als Nebenschößlinge finden sich 6—8 fleischige Fruchtkolben mit goldgelben, weißen oder purpurrothen Körnern, welche von scheidenförmigen Blättern eingehüllt sind.

Fig. 108. Mais. Reifer Kolben und Blüte.

Der Mais ist an nährenden Bestandtheilen eben so reich als Weizen oder Roggen, und enthält überdies noch eine Quantität Oel, welche ihm eine mästende Eigenschaft giebt, d. h. den Fettansatz begünstigt.

Eine andere wichtige Pflanze der wärmeren Zone ist der Reis.

Der gemeine Reis stammt aus Indien und hat sich von da aus, wo er wie auch in China das Hauptnahrungsmittel ist, nach den Tropenländern und gemäßigten Zonen aller Erdtheile verbreitet. Dadurch sind eine Menge von Spielarten entstanden. Man kann mit Recht annehmen, daß die Hälfte der Erdbewohner den Reis zur täglichen Nahrung gemacht und seinen Saft wie sein Stroh zu mannichfachen Zwecken benutzen gelernt hat. Aus faserigen Wurzeln schießt ein einfacher Halm $2\frac{1}{2}$—4 Fuß hoch empor, den lange, gerillte Blattscheiden fast ganz verdecken. Die dünnen, lang zugespitzten Blätter erreichen eine Länge von einem Fuß und darüber und biegen sich in sanftem Bogenschwunge abwärts, wogegen die Rispe mit ihren traubenförmigen Aesten anfangs aufrecht steht und sich erst später überbiegt, wenn die Frucht in den kahnartigen Spelzen mit den spitzigen Grannen zu wachsen beginnt (siehe Fig. 109).

Von Ostindien wurde der Reisbau nach China sowol als nach Persien und Arabien verbreitet, von wo ihn die Sarazenen in Spanien einführten. Nachdem die Spanier ihr Land zurückerobert hatten, lernten auch sie den Reis schätzen, und die Kaufleute Südeuropa's wurden auf diese nützliche Graspflanze aufmerksam. Im Jahre 1522 legte daher der General Theodor Trivulci, ein geborener Mailänder, auf seinem Gute bei Zeri und Palu am Tartaro eine Reispflanzung an; in Verona folgte man seinem Beispiele; Mantua ahmte Verona nach, so daß schon 1530 der Reisbau in der Lombardei weit verbreitet und die zeitherige Einfuhr von Damiette in Aegypten und von Majorca beschränkt wurde. Die Regierungen hielten indessen den Reisbau wegen des erforderlichen sumpfartigen Bodens für gemeinschädlich, und verboten daher am Ende des 16. Jahrhunderts denselben. Allein man änderte bald dieses Verbot dahin ab, daß der Sumpfreis — denn nur dieser ist in Europa eingeführt — nicht in der Nähe bewohnter Orte gebaut werden darf, und seitdem hat sich im nördlichen Italien ein sehr bedeutender Reisbau entwickelt.

Der Anbau dieser Pflanze ist eine mühevolle und ungesunde Beschäftigung, die zum Theil durch Hülfe der Alpenbewohner ausgeführt wird, welche deshalb zu bestimmten Zeiten von ihren Bergen herab in die Ebene wandern, obschon diese wegen der Ausdünstungen des über dem Reise stehenden Wassers von Fiebern heim-

ıcht wird. Im Winter und Frühjahr pflügt man den Boden 2—3 Mal um
· setzt ihn dann mehrere Tage lang unter Wasser, ehe die Reissaat hineingestreut
d. Nachdem das Wasser abgelassen ist, ebnet man das Erdreich mit eisernen
jaufeln und tritt es mit den Füßen nieder, worauf man nach etlichen Tagen den
s säet, welcher zuvor 8—14 Tage in Wasser eingeweicht war. Da die Saat viel
ısser zur Entwickelung bedarf, so setzt man
derum den Acker 4—6 Tage unter Wasser,
ches fließend erhalten werden muß, bis man
nach einiger Zeit wieder abläßt, damit der
er 5—6 Tage trocken liege und die Wurzeln
die ganze Pflanze sich kräftiger entwickeln.
erauf leitet man bis Ende Juni oder bis An-
ıg Juli von Neuem Wasser auf das Feld und
ıt dieses nur auf einige Zeit ab, um das Un-
ıut auszujäten, worauf der Acker zum dritten
al unter Wasser gesetzt wird, welches bis zum
ıgust über demselben stehen bleibt. Um diese
it setzt die Pflanze Aehren an, und da deren
ıtwickelung einen weniger nassen Boden ver-
ıgt, so läßt man das Wasser auf 4—5 Tage
, um die letzte Wässerung Ende September
er Anfang Oktober eintreten zu lassen, wo
Aehre des Reises zu reifen beginnt. Dann
ıt man den Boden abtrocknen, schneidet
s Getreide und legt Handvoll neben Handvoll
n Trocknen nieder. Nach einigen Tagen bindet
ın diese kleinen Bündel zu Garben und stellt
selben in Schobern zum völligen Austrocknen

Fig. 103. Reis, Frucht und Blüte.
a Kelchspelze. b Blüte in voller Entwickelung. c Blüten ohne Spelzen. d Frucht in geschlossenem Zustande. e Frucht und bloßgelegte Fruchtspelzen.

ſ einer Tenne aus, welche möglichst eben gemacht und mit Ziegeln gepflastert ist.
obald das Getreide ganz trocken ist, schafft man die Garben auf die Dreschtenne,
mit die Pferde die Körner aus dem Stroh treten, welche auf Stampfmühlen von
ı Hülsen befreit, gesiebt und nun zum Verkauf gebracht werden.

Der Reis gehört nicht zu den sehr nahrhaften Stoffen, denn das eigentlich
ährende, der Kleber, beträgt in ihm nur 5—6 Prozent. In Reisländern ver-
ırt man aber nach dem Grundsatz: die Menge muß es bringen, denn es soll in's
ıglaubliche gehen, welche Mengen dort manchmal auf einen Sitz verzehrt werden.
ı uns zieht man es vor, dem Naturfehler des Reises durch ein gutes Stück Rind-
isch abzuhelfen.

Der Hirse stammt ebenfalls aus Ostindien, gedeiht aber auch in gemäßigten
imaten. Es werden verschiedene Arten, namentlich der an die Weinregion gebun-
ne Kolbenhirse und der in mehreren Theilen Deutschlands kultivirte Rispen-
rse, gebaut. Er verlangt einen trockenen, warmen Boden und ist bei guter Pflege
ı der einträglichsten Früchte. Naßkalte Witterung ist ihm unangenehm, und schlechte
ersten- und Haferjahre sind gute Hirsejahre. Die Körner dienen als Gemüse,
uppe und Gebäck zur Nahrung, und wenn dazu auch gute Verdauungsmittel gehö-
ı, so zählt doch ein Hirsebrei mit Milch zu den beliebten ländlichen Gerichten.

Die Hülsenfrüchte haben für den Landwirth als Zwischenfrüchte und Futterstroh-
eranten eine große Wichtigkeit.

Dahin gehört zunächst die Bohne, von welcher die Faseole oder Zwergbohne

und die große oder Pferde- und Saubohne unterschieden wird. Beide lieben einen guten, kräftigen Boden und eine tüchtige Bearbeitung. Sie sind sehr verträglich mit sich selbst und können ohne Rückschlag öfter wiederkehren. Sie sind empfindlich gegen anhaltende Hitze und sehr geplagt durch die Blattläuse. Die Faseole liefert in ihren Körnern eine nahrhafte, aber schwer verdauliche Speise, die Pferde- und Saubohne ein vortreffliches, den Futterwerth des Roggens übersteigendes Futter für Pferde, Rindvieh, Schweine und Schafe.

Die Erbse ist für die Land-, Garten- und Hauswirthschaft von großer Bedeutung; ihre Körner bieten in grünem und gereiftem Zustande ein treffliches Nahrungsmittel; ihr Stroh ist von hohem Werthe, ihr Anbau ist schonend für den Boden und bietet eine sehr gute Vorfrucht für Winterhalmfrüchte dar. Früher war der Erbsenbau weit bedeutender; durch Einführung der Kartoffel trat er zurück, und erst in jüngster Zeit hat die Kartoffelkrankheit Veranlassung gegeben, der Erbse im Anbau eine größere Ausdehnung zu gestatten. Sie ist vielen Anfechtungen unterworfen, namentlich ist ihr der Hederich, dieser Ackervagabond, immer hart auf den Fersen, weshalb sie gern der Hackfrucht folgt, welche das Feld rein gemacht hat. Außerdem plagen sie Blattläuse und Maden, und auch die Tauben gehen ihr sehr nach.

Weniger Werth und Bedeutung hat die Wicke, weil dieselbe kein menschliches Nahrungsmittel abgiebt. Dagegen sind die Körner und das Stroh nahrhafte Futtergegenstände für das Vieh. Sie macht weniger Ansprüche an Bodenkraft und gedeiht in Bodenarten, welche ihrer Feuchtigkeit halber weder der Gerste noch den Erbsen zusagen. Sie wird oft mit anderen Futterkräutern im Gemenge gesäet. Die Feinde der Erbsen, die Blattläuse, suchen sie seltener heim, dagegen überspinnt sie oft eine Schmarotzerpflanze, die Flachsseide, mit ihren Ranken.

Die Linse verlangt im Gegensatze zu den Wicken einen mehr losen und trockenen Boden. Ihr Anbau ist ein untergeordneter, da das Stroh weniger Ertrag liefert und die Körner fast nur zur menschlichen Nahrung dienen. Da bekanntlich Esau sein Erstgeburtsrecht an Jakob um ein Linsengericht verkaufte, so muß die landwirthschaftliche Pflege dieser Frucht eine sehr alte sein.

Das genügsame Kind der Tartarei, der Buchweizen oder das Haidekorn, mag diese Kategorie von landwirthschaftlichen Gewächsen beschließen. Alle Bodenarten, welche die andern Hülsenfrüchte verschmähen, schmückt er mit seiner weißen Blüte auf rothem Stengel. Selbst den sauren Torf- und Moorboden nöthigt er, seiner Entwickelung zu dienen, wofür er ihm durch Entfernung nachtheiliger Stoffe lohnt. Dagegen ist er gegen die Witterung äußerst empfindlich, besonders beim Beginn des Wachsthums und in der Blütezeit, andererseits aber verträglich gegen sich und andere Pflanzen. Die meisten Unkräuter besiegt er; nur dem Hederich und Spörgel ist er in trockenem Boden nicht gewachsen. Die Körner sind schwarz und gleichen den Bucheckern; sie dienen zur Verfertigung der Haidegrütze, zur Viehmast, zum Branntwein, seltener zum Brote. Außerdem ist der Buchweizen im grünen Zustande ein gutes Milchfutter und liefert zur Blütezeit den Bienen eine reiche Beute.

Um das Getreide und die Körnerfrüchte im Allgemeinen dreht sich die eigentliche Zeiteintheilung des Landmannes; mit der Ernte hört die Arbeit nicht auf, im Gegentheil ist ein großer Theil für den Winter übrig geblieben. Kaum ist die nöthigste Erntearbeit am eigentlichen Getreide beendet, kaum der letzte Hafer eingefahren, so macht sich eine neue nothwendige Wirthschaftsarbeit geltend: die Sonderung der Körner vom Stroh des Getreides. Nicht nur der Landmann selbst will „neues Brot" auf seinem Tische sehen, auch seine Thiere haben die Speicher geleert und beanspruchen *einen Theil* vom Erntesegen; seinen Acker will er zum Herbst noch mit neuem Samen

besäen, weil er vom jungen Getreide mit weniger Samen dichtere Saaten bekommt als vom alten. Es muß *gedroschen* werden; der Flegel wird heruntergelangt, und bald ertönt aus einzelnen Scheunen sein taktmäßiges Klipp, Klapp.

Wie anders in südlichen Gegenden, wo uns Hussah, Pferdewiehern und lautes Geschrei aus der Ferne andeuten, daß das Getreide *ausgetreten* wird. In pferdereichen Gegenden, schon in Ungarn, wird gleich auf dem freien Felde eine harte Tenne hergerichtet, das Getreide im Kreis um einen Pfahl gelegt, mit den Aehren nach außen, und in diesem oft rundum abgegrenzten Raume durch die Hufe der Pferde in Stroh und Körner gesondert. Knechte mit langen Peitschen jagen die Thiere in rasenden Lauf, von außen feuert die lebhafte Jugend die Hetze an, ja Jung und Alt betheiligt sich, und in Südamerika zum Beispiel wird daraus ein geräuschvolles Fest, von dessen landwirthschaftlichem Theile unsere Abbildung (Fig. 110) eine lebhafte Vorstellung giebt.

Denken wir uns von dieser ursprünglichsten Art landwirthschaftlicher Verrichtungen nach einem unserer Bauernhöfe im Spätherbst, denn das ist vorwiegend die Zeit des Dreschens, da September und Oktober dem Arbeiter noch Mancherlei auf dem Felde zu thun geben. Das Dreschen ist die eigentliche Winterarbeit, sie füllt die freie Zeit aus, welche die Bestellung der Felder in der kalten Jahreszeit nicht in Anspruch nehmen kann. Der Dreschflegel ist der Ernährer der Armen und deswegen darf man ihm wol vor der freilich Zeit und Geld sparenden *Dreschmaschine* ein dauerndes Bestehen wünschen. Je mehr freilich die Landwirthschaft zu einem kaufmännischen Gewerbe und die Erzeugung ihrer Produkte zu einer fabrikmäßigen Herstellung wird, um so mehr werden sich die Oekonomen der Maschinenarbeit zuwenden, welche sie in den Stand setzt, zu jeder Zeit über das Getreide für den Markt und die Saat zu verfügen, über die verschiedenen Futtermittel an Stroh, Siede u. s. w. leichter zu disponiren, die Mäuse in ihren Verheerungen beeinträchtigen und die Ersparnisse der Aufbewahrung genießen zu können. *Dreschmaschinen* giebt es seit noch nicht zu gar langer Zeit. Wer vor funfzehn oder zwanzig Jahren im Winter auf dem Lande reiste, der sah ein Gut mit einer Dreschmaschine als etwas ganz Außerordentliches und Bewundernswerthes an; und jetzt — wundert man sich fast, wenn man in den Scheunen großer Güter noch den Flegelschlag hört. Die meisten Dreschmaschinen schlagen das Korn aus den Aehren durch den sehr schnellen Umschwung sogenannter Schlagtrommeln mit festen eisernen Leisten, welche letztere dicht an einem feststehenden eisernen Gitterwerk (Korb) durchstreifen und das Getreide durch diesen engen Raum mit hindurchziehen. Als Kraftquelle dienten bei den ersten Maschinen dieser Art Menschen, später wurden Pferde eingespannt, und jetzt hat sich der Dampf auch dies Gebiet erobert, wie uns die auf Seite 181 dargestellte Abbildung zeigt. In England ist man bereits so weit gekommen, daß die Maschinenbauer mit fahrbaren Dampfmaschinen und dazu gehörigen Dreschmaschinen auf dem Lande von Gut zu Gut (oder Farm) fahren und den Pächtern (Farmern) das geerntete Getreide gegen eine gewisse Entschädigung ausdreschen (Fig. 111). Auf diese Weise verdient der Fabrikant ein Arbeitslohn mit seiner Maschine, und der Farmer hat nicht nöthig, ein Kapital auszugeben, um den Nutzen der Maschinenarbeit zu haben. Die Dreschmaschinen sind dann so vollkommen eingerichtet, daß die ausgedroschenen Körner gleich vollständig gereinigt und in mehrere Qualitäten gesondert in Säcke laufen. Unsere deutschen Maschinenfabrikanten stehen im Begriff, diesem Vorgange der Engländer zu folgen; es stehen dem jedoch noch mancherlei Hindernisse entgegen, hier und da namentlich die Vorschriften der Feuerpolizei. —

Mit dem Getreidebau wetteifert in neuerer Zeit der Anbau der **Futtergewächse**, welcher den Ackerbau selbständig gemacht und von der Herrschaft der Wiesen befreit hat. Der Futterbau hat sich nach und nach einen überwiegenden Theil des Feldareals erobert, ohne den Körnerertrag zu schmälern, denn er entnimmt dem Boden meist solche Stoffe, welche die Cerealien sich nicht aneignen. Außerdem

Fig. 110. Getreideausreiten in Chile.

bereichern die Futterpflanzen den Boden durch Wurzeln und Blätterabfall, durch Anziehung atmosphärischer Stoffe. Gräser und Kleearten sind die wichtigsten Futterprodukte des Bodens; jene werden meistens auf unseren Wiesen gebaut, diese gehören dem Feldbaue an. Wenn die Getreidearten dem rechnenden Landwirthe sehr oft in erster Reihe stehen, so haben dagegen für das empfängliche Gemüth gerade *die hier genannten* Erzeugnisse eine ästhetische Bedeutung. Die Heuernte ist die

ieblichste Beschäftigung unter allen landwirthschaftlichen Verrichtungen. Wenn am tillen Abend die Sense gedengelt wird, und am andern Morgen früh vor Sonnenufgang die Mäher hinausziehen, ehe der Thau abgeleckt ist, der die Halme mit Saft schwellt und sie stramm und gerade emporrichtet; und wenn dann später die achende Schaar der Mägde erscheint, die reihenweis liegenden Schwaden zu wenden,

Fig. 111. Dreschmaschine durch eine Lokomobile in Bewegung gesetzt.

und hin- und herwandelnd mit ihren Rechen das duftende Gras auszubreiten, damit es rasch trockne, — hast du diese Freude nie genossen? Und dann am Abend werden große Haufen gebildet, welche der Thau nicht durchnässen kann, aber am andern Morgen werden die Nester wieder zerschlagen, Luft und Sonne arbeiten mit, und die ganze Herrlichkeit wird schließlich auf großen Wagen hereingefahren in die weite Scheune. Aber die *Poesie verkriecht* sich auch hier in die Winkel; die Maschine

nimmt dem singenden Mädchen den Rechen aus der Hand, denn ein Knecht vermag an einer Heuwendemaschine (Fig. 113) mit der Kraft eines Pferdes mehr zu schaffen, als zwanzig wenn auch noch so rüstige Arme.

Das Wiesenheu ist eines der wichtigsten und zuträglichsten Futtermittel und wird meist als Maßstab für den Werth der übrigen benutzt. In ihm ist die glücklichste Mischung derjenigen Stoffe vorhanden, welche zum Gedeihen der Pflanzen und Thiere nothwendig sind, und es bildet daher den Regulator für alle Futtermischungen. Man nimmt an, daß ein Pferd, Rind oder Schaf auf je 100 Pfund seines Gewichts bei 2 Pfund Heu bestehen, bei 4 Pfund aber außerordentliche Leistungen an Arbeit, Milch oder Fleisch liefern kann. Der erste getrocknete Hieb des Grases heißt Heu, der zweite Grummet.

Fig. 112. Heuwenden mit der Hand.

Der Klee hat in der Landwirthschaft eine neue Aera heraufgeführt und die Feudalherrschaft der Brache für immer gebrochen. Er ist eine von den Naturgaben, welche unermeßlichen Segen gebracht haben, und deshalb möge Johann Christian Schubart, der ihn in Deutschland einführte und den der Kaiser Joseph dafür unter dem Namen „Edler vom Kleefelde" in den Adelstand erhob, im Andenken des Volkes gesegnet sein. Wie alles Neue hatte auch der Klee seine Gegner. Die Pfaffen predigten auf den Kanzeln dagegen und verschrieen ihn als ein Geschenk des Teufels, welches dem Boden die Ruhe nehmen und die Idee der Dreieinigkeit in der Dreifelderwirthschaft vernichten wolle. Die Bauern mit ihrer zähen Anhänglichkeit an das Alte eiferten gegen ihn, weil er eine Neuerung in ihre Wirthschaftsweise brachte und die Autorität der Brache antastete.

Heute ist er einer der mächtigsten Beherrscher des einst so öden Brachfeldes geworden, welcher den Staat des Feldes von dem beschränkenden Einflusse seiner Wiesenkolonien emanzipirte, die starren Fesseln des Schlendrians und der Verjährung brach, das Gesetz des Fruchtwechsels in seiner Einführung unterstützte und die Viehzucht nöthigte, dem Ackerbau als Maschine zur Eintauschung seiner Erzeugnisse für Dünger zu dienen.

Die Flora Mitteleuropa's allein unterscheidet gegen 50 verschiedene Kleearten, s giebt Bitter-, Herz-, Luzerne-, Sauer-, Schnecken-, Schoten-, Süß-, Geis-, Alpen-, Bastard-, Berg-, Weiß-, Erdbeer-, Feld-, Hasen-, Hopfen-, Kletten-, -, Monats-, Schaum-, Schild-, Stern-, Steinklee u. s. w. u. s. w. Diejenigen n aber, welche vorzugsweise in den Futterbau des neuen Ackersystems aufge- en wurden, sind folgende:

Der rothe Klee; er ist ein Kind der Kultur und stammt in gerader Linie vom klee ab. Man unterscheidet von ihm zwei Arten, Roth- und Grünklee, von der letztere später in die Blüte tritt. Die Alpen sind seine Heimat, und er zuerst durch die Spanier, dann durch die Italiener in die Ebenen verpflanzt, s Futterpflanze in wiesenarmen Gegenden zu dienen. Daher rühren auch die

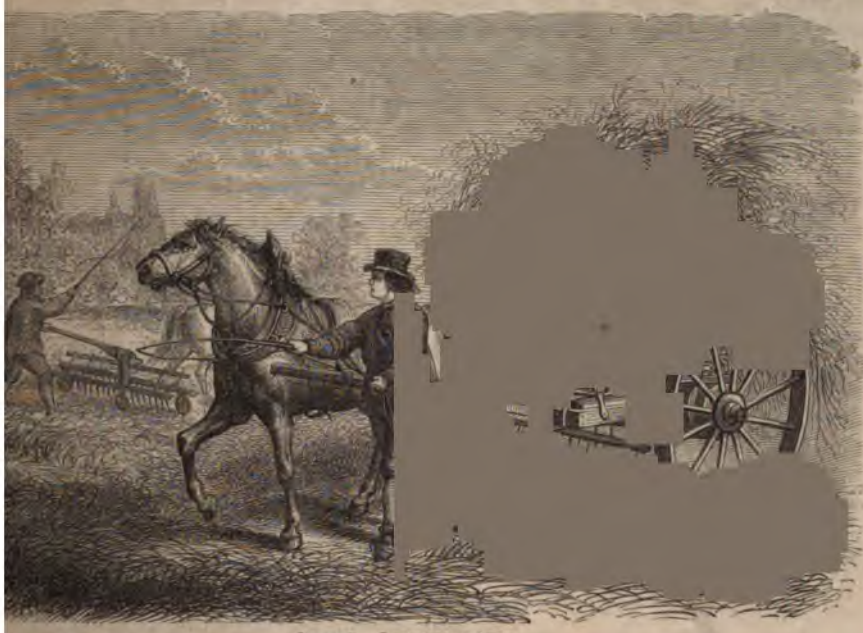


Fig. 113. Heuwendemaschine.

n „spanischer" und „italienischer" Klee. Ihm sagt ein feuchter und kühler Früh- nd eine feuchtwarme Witterung zu. Sein Bett schlägt er am liebsten im Lehm- auf; er darf aber unter sechs Jahren nicht auf demselben Boden wiederkehren.

Die Luzerne ist ein Kind des Südens und hat ihre Geschichte. Sie wurde von den alten Medern angebaut, und daher rührt ihr Name medicago, Kraut Medien. Durch die Dariuskriege lernten sie die Perser und durch diese die en kennen, von denen sie nach Rom, Spanien, Oberitalien wanderte. Von da ie nach Deutschland. In der mitteleuropäischen Zone macht sie Anspruch auf tiefen, reichen Boden; aber Nässe und Sand sind ihre Feinde; wo ihre Wur- uf Wasser stoßen, stirbt sie ab.

Der Süßklee ergänzt das Bedürfniß des Futterbaues, denn wo Luzerne und Klee ihren Dienst versagen, tritt er noch freundlich ein und schmückt selbst Haiden und flachgründige Berge mit seinen Schmetterlingsblüten, und verlangt nichts als etwas Kalkgehalt, ohne welchen er nicht leben kann.

Schon im 16. Jahrhundert war der Anbau des Wiesenklee's in Oberitalien ver- . Camillo Parello empfahl ihn 1567 in einer Abhandlung dem Senate

von Venedig, und schon von Colerus wissen wir, daß der Klee zugleich mit dem Hafer gesäet wurde. Von Spanien und Italien wanderte er nach dem Rhein und Belgien, aber erst seit der Mitte des 18. Jahrhunderts trat er als selbstständige Frucht auf.

Seradella und Sandluzerne geben auch auf armen Bodenarten gutes Viehfutter; vor allen aber gehört hierher die Lupine. Wer kennt nicht die hübsche Gartenblume mit dem hohen Blütenschaft voll weiß oder blau gefärbter Schmetterlingsblüten, mit dem behaarten Stengel und den zu fünf und sechs an einem Stiele zusammensitzenden Blättchen! Das ist die Schwesterpflanze von der für den Ackerbau wichtigen Lupine. Diese blüht entweder blau oder gelb; auch eine weiß- und eine rothblühende Art haben sich hinzugefunden. Hier kurz die neuere Geschichte der Lupine; denn daß sie eine alte Geschichte hat, die schon in den Römerzeiten spielt, wissen wir aus manchem Schriftsteller. Ein Edelmann und ächter deutscher edler Mann, Karl von Wulffen, hatte das gegen Napoleon rühmlich geführte Schwert niedergelegt und war nach dem Frieden von 1815 Landmann geworden von ganzem Herzen und mit allen Kräften seines klaren Geistes. Der außer Dienst getretene Hauptmann ging zu Vater Thaer in Möglin, dann zu einem Bauer in die Lehre und später mit dem Tornister auf dem Rücken auf Reisen, um sich für sein Fach vollkommen auszubilden. In Frankreich fand er die Lupine, sah ihre Benutzung und nahm Samen davon in seiner Reisetasche mit nach Deutschland. Hier übernahm er nach seiner Rückkehr das Gut Pietzpuhl bei Burg, säete dort seine Lupinen aus und baute nach und nach große Flächen damit an, welche durch die grün untergepflügten Lupinen gedüngt wurden und dann schönen Roggen trugen. Von Pietzpuhl aus haben sich die Lupinen nun zunächst über die sandige Altmark und fast über ganz Deutschland verbreitet.

Fig. 114. Kartoffelzweig.

Eine andere Kategorie der Bodenprodukte bilden die

Wurzel- und Knollengewächse, welche in der Sprache der Landwirthschaft auch Behackfrüchte genannt werden. Neben ihrer Bestimmung, theils dem Menschen, theils den Thieren zur Nahrung zu dienen, haben zwei, die Kartoffel und die Runkelrübe, auch noch eine volkswirthschaftliche Bedeutung durch ihre Verwendung zur Spiritus- und Zuckerfabrikation.

Die Kartoffel ist in Peru heimisch, und wer könnte sie nennen hören, ohne an Robinson Crusoe zu denken? Sie wurde zuerst 1565 von John Hawkins, 1584 von Walter Raleigh und 1586 von Franz Drake nach England gebracht, anfangs nur in Gärten gezogen und auf vornehmen Tafeln verspeist, dann durch den Bauer Hans Rogler in Sachsen, den Waldenser Anton Seignaret in Würtemberg, den Apotheker Parmentier in Frankreich und durch Andere in fernerweiten Ländern verbreitet. Zu dem Letztgenannten sprach Ludwig XVI. bei einer Vorstellung: „Frankreich wird es Ihnen eines Tages danken, daß Sie das Brot des Armen erfunden haben", und das Volk löste dieses königliche Wort ein, es errichtete seinem Wohlthäter 1843 in Montdidier eine eherne Bildsäule.

Aber den Kartoffeln erging es wie dem Klee; sie wurden verdächtigt, dann, zu dem giftigen Pflanzengeschlechte Solanum gehörig, für schädlich erklärt, mußten mit Zwang eingeführt werden, und erst Krieg und Hungersnoth brachten sie zur gemeinen Aufnahme. Durch Kultur und Boden entstand nach und nach eine enge Arten, welche sich der Hauptsache nach in Früh- und Spätkartoffeln eintheilen lassen. Außer zur Nahrung werden die Kartoffeln auch noch zur Bereitung n Stärke, Zucker, Syrup und Spiritus verwendet, jedoch hat der Umfang ihres nbaues wegen der seit einigen Jahrzehnten aufgetretenen, in ihrem Wesen immer ch nicht genügend erkannten Kartoffelkrankheit etwas abgenommen.

Die Runkelrübe ist ebenfalls für die Landwirthschaft und Industrie von hoher Bedeutung. Sie gehört zu dem Mangoldgeschlechte und wurde früher nur als Hülfsutter für das Rindvieh gebaut, bis der deutsche Chemiker Andreas Sigismund Marggraf (1747) nachwies, daß in ihr so gut wie in dem Zuckerrohre Zucker enthalten sei. Die Chemiker bemächtigten sich dieser Entdeckung, aber erst im Jahre 1796 richtete Achard in Schlesien eine Fabrik und wurde dadurch der Begründer einer der wichtigsten Industriezweige der Neuzeit. Einige Jahre später wanderte diese Industrie nach Frankreich, aber dort wie in Deutschland wurde viel Geld damit verloren. Als aber die französische Kontinentalsperre die ausländischen Produkte vom Festlande abschloß, wurde die Runkelrüben-Zuckerfabrikation weiter verbreitet und nach und nach zu einer großen Vollkommenheit gebracht. Aus dem Safte von 100 Centnern gereinigter Runkelrüben werden durchschnittlich 800—1000 Pfund, bisweilen auch mehr, Rohzucker gewonnen, welche 4—500 Pfund raffinirten Zucker und außerdem viel Syrup, einen Saft zum Branntweinbrennen und nahrhafte Rückstände für das Vieh geben.

Wie wichtig die Rübenzuckerfabrikation für Land- und Volkswirthschaft ist, kann man ermessen, wenn man bedenkt, daß der Zuckerbedarf Europa's 1859 mehr als 23 Millionen Centner betrug; darunter waren gegen 4 Millionen Centner Rübenzucker, zu dessen Gewinnung ungefähr 400,000 Morgen Land mit Rüben bestellt werden mußten. Schlesien, die Gegend um Magdeburg, Polen, Ungarn, Frankreich und Belgien stehen in der Zuckerrübenerzeugung obenan. — Endlich ziehen noch gewisse

Handelsgewächse unsere Aufmerksamkeit auf sich, worunter man Lein, Hanf, Tabak, Raps, Rübsen, Dotter, Senf, Mohn, Kümmel, Wau, Waid und Krapp rechnet.

Lein und Hanf sind zwei Pflanzen, an welche sich ein ganzes Stück Menschengeschichte knüpft. Vom Hemde des Glücklichen bis zu dem Strange, welchem der Sünder verfällt, zieht sich eine Stufenleiter der mannichfaltigsten Beziehungen hin. Schon zu Moses' Zeiten wurde der Leinbau gepflegt, dann von den Griechen besonders geehrt, aber von den Römern vernachlässigt. Die Deutschen machten den Flachs schon frühe zu einem Theile des Lohnes ihrer Dienstboten, und wir wollen gern der guten alten Zeit gedenken, wo das Gesinde noch darauf hielt, das benöthigte „Linnen in der Lade" zu haben, und wo das Mädchen ihr Brauthemd von selbstgesponnenem Garne weben ließ. — Die Familie des Leins ist klein und bescheiden, aber nützlich und geehrt. Ihr Vaterland ist die gemäßigte Zone, und selbst wo die Natur mit geringen Segnungen auftritt, schmückt sie den sandigen Boden mit ihren himmelblauen, auf zweichem Stengel sich wiegenden Blüten. Der Lein ist genügsam, dient seinen Pflegern bis zum 65. Grad nördl. Breite und bis zur Höhe von 6000 Fuß über dem Meere. Das Land seiner Ehren ist Belgien, aber auch Irland, Frankreich und das nördliche Deutschland weiß ihn zu schätzen, während er im Innern Deutschlands selten über die Grenzen des Bedarfs gebaut wird. Schlesien und Böhmen und namentlich auch

Rußland haben in neuerer Zeit viel Fleiß auf seine Kultur verwendet und dadurch Belgien eine nicht unbedeutende Konkurrenz eröffnet.

Man unterscheidet den Klanglein, dessen Kapseln bei der Reife aufspringen, und den Dreschlein, welcher gedroschen werden muß. Der liebste Standort des Leines ist ein sandhaltiger Lehmboden; er begnügt sich mit dem zweiten Platze an der Tafel, verschmäht aber bei der Saat ein Nachgericht von Seifensiederasche oder Federviehdünger nicht. Auch gegen seine Vorgänger ist er verträglich und reiht sich dem Klee, dem Hanf und den Hackfrüchten vorzugsweise gern an. Er selbst aber liebt die Veränderung und kehrt unter sechs Jahren nicht gern auf dasselbe Feld zurück. Seine einzige Prätension ist ein weiches, tiefes Bett, denn er ist ein Freund der Frische und sendet seine Wurzeln gern weit hinab in den dunkeln Schooß der Erde, um desto schlanker dem Lichte entgegenstreben zu können. Sein Feind in der Jugend ist der abscheuliche Erdfloh und seine spätere Verführerin die Flachsseide. Nach der Ernte wird er durch Thau oder Wasser geröstet und dann gebrecht, aber hier wollen wir ihn verlassen, indem wir uns vorbehalten, ihm in seinem weitern Laufe bei der Betrachtung der Spinnerei und Weberei zu folgen.

Eine bescheidenere Rolle spielt der Hanf, welcher dem Nesselgeschlechte angehört und aus Indien stammt. Seine Lebensgeschichte hat er trotz verschiedener Abkunft mit seinem Genossen, dem Lein, gemein, nur mit dem Unterschiede, daß er weniger dem Weber als dem Seiler in die Hände arbeitet. Es giebt Hanf mit männlicher und solchen mit weiblicher Blüte. Ersterer heißt Fimmel oder Hanfhahn, letzterer Hanfhenne; jener giebt den feineren, dieser den gröberen Bast. Seine Ansprüche an den Boden sind prätentiöser als die des Flachses, dagegen liebt er wie dieser die Feuchtigkeit und gedeiht deshalb gern in Niederungen. Eine fernere Abweichung von dem Charakter seines Freundes ist die größere Anhänglichkeit an den Boden, ja er giebt sogar reichere Ernten, wenn er seinen Standort längere Zeit behaupten darf. Sein Bett muß oft aufgeschüttelt werden, und ein altes Sprüchwort sagt: „Spare beim Leine das Eggen und beim Hanfe das Pflügen nicht, damit beiden ihre Nothdurft geschicht."

Sein Feind ist der sogenannte Hanftödter. Der männliche Hanf wird nach dem Abblühen, der weibliche nach der Samenreife geerntet. Eben so wie beim Lein besteht das Ernten in einem Ausraufen, weil es Absicht ist, die Gespinnstfaser so lang wie möglich zu erhalten, durch Abhauen aber zu viel verloren gehen würde. In der Zeit, wo der männliche Hanf ausgerauft wird, schwitzt er eine klebrige Masse aus, deren Geruch so betäubend ist, daß die Arbeiter oft berauscht und aufgeregt werden. Die Orientalen bereiteten aus ihm jenes gefährliche Elixir, welches unter dem Namen Haschisch eine ähnliche Verwendung findet wie das Opium.

Wir verlassen den Lein und Hanf, diese Freunde und Wohlthäter des Menschen, und wenden nur im Vorbeigehen dem Tabak unsern Blick zu, da es hier nicht unsere Aufgabe sein kann, diesem wichtigen Handels- und Industrieartikel eine ausführliche Betrachtung angedeihen zu lassen. Wir kommen auf ihn und auf seine Bedeutung für das Wohlergehen des einzelnen Menschen wie der Gesammtheit des Staates, auf seine physiologische und seine volkswirthschaftliche Wichtigkeit im vierten Bande dieses Werkes zu sprechen, wo wir ihn in Gemeinschaft mit den übrigen Narkotiken behandeln.

Winzerfest in der Ofener Gegend.

Unter lustigen Gewinden,
In geschmückter Lauben Bucht,
Alles ist zugleich zu finden,
Knospe, Blätter, Blume, Frucht.

Goethe.

Gartenbau und Weinbau.

Bedeutung des Gartens. Das nutzbare Pflanzenreich. Der Gemüsegarten. Kohlarten. Rüben. Spargel. Gurken und Melonen. Obstzucht. Bedeutung des Obstes als Handelsartikel. Arten. Veredelung. Baumschule. Kopuliren, Pfropfen und Okuliren. Der Weinbau. Akklimatisationsgärten.

„Alles ist zugleich zu finden, Blätter, Blüte, Knospe, Frucht", diese schönen Worte unsers Goethe bezeichnen besser als alles Andere das Wohlgefallen, den Genuß, den unsere Gärten uns verschaffen. Wie die Welt zum Hause, so verhält sich das Feld zum Garten; das Feld sorgt für die Bedürfnisse der Menschheit, der Garten für die der Familie. Der Garten ist der schöne Freund des Hauses, er nützt, indem er erfreut. Er vereint das Nützliche mit dem Angenehmen; er ist der Schauplatz der Erholung von der Last des Tages und die freundliche Werkstatt der Hausfrau, wenn sie Sorge trägt für den Tisch des Hauses. An den Garten knüpft sich die Poesie des Familienlebens; er spendet seine Blumen für die Feste der Familie und schmückt mit ihnen die Gräber ihrer Heimgegangenen. Unverdrossen aber arbeitet er auch für den Bedarf des Hauses, mit frischem Gemüse füllt er die Küche und mit duftendem Obst die Kämmern. Und noch einen andern hohen Werth hat der Garten. Er ist die Uebergangsstation, wo die Pflanzen, welche ferne Länder uns bieten oder die wir durch die Kunst der Befruchtung gezogen haben, verweilen und ihre nützlichen Eigenthümlichkeiten befestigen und den jeweiligen Verhältnissen des Landes anbequemen, ehe sie als selbständige Glieder in dem großen Organismus der Landwirthschaft einer Gegend Platz zu nehmen vermögen.

Es ist unmöglich, nur annähernd zu schätzen, wie weit die Erzeugnisse der stillwirkenden Pflanzenwelt von dem Thierreiche aufgebraucht werden. Es mag wol keine Pflanze geben, die nicht ein besonderes Thierchen zur heimatlichen Wohnstätte sich erwählt hätte, oder wenigstens deren Wurzeln oder Samen nicht von der hungernden Würmer- und Insektengesellschaft aufgebraucht würden.

Am räuberischsten zeigt sich aber auch hier der Mensch; die Menge der von ihm direkt oder indirekt zu seinen Zwecken benutzten Pflanzen geht in's Ungeheure. Man kann allein die Zahl derer, welche in europäischen Gärten gezogen werden, auf 2400 bis 2500 Arten schätzen. Von diesen dienen gegen 600 Arten der Nahrung, und zwar geben 290 Arten eßbare Früchte und Samen, 120 Gemüse, 100 eßbare Wurzeln, Knollen und Zwiebeln; 40 sind Getreidearten; gegen 20 liefern Sago und Stärkemehl, und eben so viel mögen etwa Zucker und Honig geben. Von 30 Arten gewinnt man fette Oele, von 6 Wein. Die Zahl der zu medizinischen Verwendungen benutzten Pflanzen beläuft sich auf 1140; die Zahl derer, welche in den verschiedenen Zweigen der Technik zur Verwendung kommen, beträgt über 350. Von diesen liefern 76 Farbstoffe, 8 Wachs, 16 Salz und mehr als 40 werden als Futterkräuter gezogen. Giftige Pflanzen werden gegen 250 kultivirt, unter diesen befinden sich nur 66 narkotische, alle übrigen gehören zu den scharfen Giften.

Diese Uebersicht, welche lange nicht erschöpfend genannt werden kann, zeigt besser als alles Andere die ungeheure Bedeutung, welche der Gartenbau für die Bewohner kultivirter Länder hat. Sind auch unter der großen Zahl von Pflanzen sehr viele, denen nur eine geringe Bodenfläche gegönnt ist, weil ihre Erträgnisse auch nur eine entsprechend geringe Verwendung haben, so sind andere darunter wieder von einer Bedeutung, welche sie geradezu unentbehrlich für die Bedürfnisse der Menschen macht.

Wir erwähnen nur des Obstes, des Weines, der zahlreichen Gemüsearten — alles Dies sind Pflanzen, welche nur in der unmittelbaren Nähe des Menschen ihre schönste Entwickelung finden. Ihre Abwartung ist von der ersten Pflanzung, ja schon von der Behandlung des Samens an, eine bei weitem subtilere, als die der gesellschaftlichen Getreidearten. Boden und Umgebung, Luft und Bewässerung müssen mehr beaufsichtigt werden, weil jede Pflanze für sich gewöhnlich bei weitem mehr des Nutzbaren produzirt, als die Gewächse des Feldes, und deswegen auch mehr Nahrung und Begünstigung durch die Umstände verlangt.

Der Boden unserer Gärten, obwol im Grunde durchaus nichts Anderes als der Ackerboden, zeichnet sich doch durch größeren Gehalt an denjenigen Stoffen aus, welche leicht von dem Organismus der Pflanzen aufgenommen werden. Einmal siedeln sich die Menschen ursprünglich schon da am liebsten an, wo ein guter Boden ihnen die Erzielung eines üppigen Gartenbestandes in Aussicht stellt, sodann aber verbessern die zahlreichen Abgänge und unausgesetzte, gründliche Bearbeitung die Krume, so daß sich selbst in an und für sich öden und unfruchtbaren Gegenden, da, wo größere Menschengesellschaften Niederlassungen gegründet haben, also um Ortschaften und Städte, Gebiete höchst fruchtbaren Landes finden, welche kreisförmig, wie eine Welle, allmälig erst in die allgemeine Dürre verlaufen. Berlin liegt in einer trostlosen Gegend, und doch hat es sein nächstes Gebiet in eine üppige Landschaft verwandelt. —

Den Erzeugnissen nach können wir die Gartenarbeit eintheilen in Gemüse-, Obst- und Blumenzucht. Es liegt in der Natur der Sache, daß damit keine ausschließliche Sonderung gegeben ist, eben so wenig wie die Landwirthschaft in ihrem ganzen Umfange eine solche zuläßt. Manche Erzeugnisse, und darunter gerade ganz besonders bedeutungsvolle für den menschlichen Haushalt, stehen auf der Grenze, oder vielmehr sie verlangen ein Gebiet für sich. Der Weinberg heißt zwar auch Wein-

ı, aber doch ist seine Anlage und Pflege so selbständiger Natur, daß auch er für sich betrachtet werden muß. Nicht anders ist es mit dem Hopfen, mit dem nbau, der zahlreichen Früchte nicht zu gedenken, welche hier mit Mühe und An- ung auf künstliche Weise gezogen werden, während sie an andern Orten, wo ihnen erhältnisse günstig sind, keine andere Pflege verlangen, als bei uns die Eiche oder Schlehdorn. Schon wenn wir die gesegneten Fluren des Böhmerlandes durch- ern, treffen wir im freien Felde fruchtbeladene Obstbäume, die wir im nördlichen schland nur in der unmittelbaren Umgebung menschlicher Wohnungen zu sehen hnt sind. In England wächst die Myrthe im Freien, bei uns ziehen wir die- als kleine Bäumchen in Gewächshäusern oder vor den geschützten Fenstern un- Stuben. Höhenverhältnisse, Bodenbeschaffenheit, Regen und Sonnenschein sind diesen Theil der menschlichen Beschäftigung von viel größerem Einfluß als auf was wir im engern Sinne unter Landwirthschaft verstehen. —

Gemüsegarten. Betrachten wir jetzt in der Kürze die wichtigsten Gemüse, die in n Gärten gezogen werden, so nehmen darin den ersten Rang wol die Kohl- n ein. Die edelste davon, Blumenkohl, verlangt den n Boden und reichliche Dün- , aber auch viel Pflege in Be- auf Bewässerung. Es giebt n wie von jedem dieser Ge- se sehr viele Sorten, die unter durch die Zeit ihrer Reife l als durch die Größe und ung der Blume verschie- sind. Es wird von ihm lich nicht, wie von den an- Kohlarten, das Kraut, son- die Blume genossen, die eine derbe, weiße kopfähn- Masse, eingehüllt von enden Blättern, sich ent- lt (Fig. 116). Sie darf die volle Ausbildung er- en, sondern wird, wenn sie nicht zum Samentragen bestimmt ist, als Knospe schnitten. Der Blumenkohl stammt wol, wie die meisten Kohlarten, von den en des Mittelmeeres, wenigstens wächst der Kohlraps noch heute in jenen Gegen- wild, der als der Stammvater aller Kohlarten angesehen werden kann, die aus erst durch Kultur gezogen worden sind. Den schönsten Blumenkohl liefert uns er, doch ist auch bei uns der Erfurter Blumenkohl mit Recht berühmt. Von der schocke, welche zwar nicht zu den Kohlarten gezählt werden kann, die wir aber hier hnen, weil von ihr ebenfalls der Blumenkopf gegessen wird, werden in Frank- große Anlagen gemacht.

Fig. 116. Blumenkohl.

Der Wirsing oder Welschkohl (Fig. 117), auch Mailänderkohl genannt, , wie sein Name andeutet, zuerst in Oberitalien gebaut worden sein. Er hat : oder runde, auch plattgedrückte breite Köpfe und gerunzelte Blätter, wodurch er vom Kopfkohl (Kraut) unterscheidet. Seine Pflanzung erfolgt, je nachdem man chneiden will, zu verschiedenen Zeiten, und da er gegen Witterungseinflüsse nicht empfindlich ist, eignet er sich für alle Gegenden zum Anbau.

Das Kraut im engern Sinne ist ebenfalls ein Kohl und führt als solcher den Namen Weißkohl, Rothkohl, Blaukohl, je nach der Farbe der Blätter. Man bepflanzt damit bei uns sehr große Strecken, weil es als Sauerkraut ein Nationalessen der Deutschen geworden ist. Für den Landwirth ist deswegen und auch weil die äußeren Blätter im Laufe des Sommers zu wiederholten Malen abgebrochen, abgeblattet, und als vortreffliches Milchfutter verfüttert werden, sein Anbau ein wichtiger Gegenstand, der eine bedeutende Rolle in den ökonomischen Dispositionen spielt.

Fig. 117. Welschkohl.

Außer diesen am häufigsten gebauten Arten giebt es noch eine sehr große Anzahl: Krauskohl, Rosenkohl, Stauden-, Schnitt-, chinesischen Kohl u. s. w., die alle ziemlich dieselbe Behandlung erfahren. Die Samen werden in Kästen oder Mistbeete gesäet, rauhere Sorten auch gleich in's freie Land, und die Pflänzchen bei guter Witterung so weit von einander eingepflanzt, daß zwischen den entwickelten Köpfen noch einiger freie Raum bleibt. —

Fig. 118. Runkelrübe.

Fig. 119. Mohrrübe.

Dem Kohl am nächsten stehend ist der Lattich eins der am meisten kultivirten Gartengewächse. Endivien, Schnittsalat, Rabinschen, die verschiedenen Kressen, Löwenzahn u. s. w. gehören, wenn auch nicht dem Linné'schen oder natürlichen Pflanzensystem nach, so doch wegen ihrer unbestreitbaren Hinneigung zu Essig und Oel, mit unter das große Kapitel, dessen harte, gelbgrüne Blätter die ersehnteste gastronomische Frühlingslektüre bieten.

Das unterirdische Reich des Gartens wird von verschiedenen Wurzelkräutern und iebeln beherrscht. Die Rüben und Rettige gedeihen fast überall und vergelten geringe, auf sie gewandte Mühe reichlich. Wer kennt nicht die Runkelrübe? g. 118.) Ihre Verwendung als ausgezeichnetes Viehfutter, sowie in der Zucker- rikation, bedingt einen großartigen Anbau, der in Gegen- wie um Magdeburg sich über Quadratmeilen erstreckt. e nimmt aber ihren Weg auf das Feld aus dem Garten, nn jedes Pflänzchen wird besonders gesetzt und aus dem lutterkasten verpflanzt. Einige feinere Sorten werden in n Gärten großgezogen, theils als Zierpflanzen ihrer schön färbten Blätter, theils als Gemüse ihrer Benutzung Salat wegen. In Fig. 119 sehen wir eine andere chgeschätzte Rübe, die wohlbekannte Möhre oder Karotte, ren zuckerreiche Wurzel ein von den Kindern viel begehr- s Produkt ist. Rettig und Radieschen, aus Asien in un- re Gärten eingebürgert, aber seit undenklichen Zeiten schon arin gezogen, gehören zu derselben Familie, welche an arbe und Geschmack verschiedene zahlreiche Glieder aufzu- eisen hat. Erwähnen wir noch des Meerrettigs (Fig. 120), r Sellerie und der Petersilie, so haben wir die hauptsächlichsten Wurzelgewächse n uns vorübergehen lassen.

Fig. 120. Meerrettig.

Fig. 121. Spargel.

Fig. 122. Die Gurke.

Der Spargel (Fig. 121) nimmt seinem ganzen Wesen nach eine gesonderte Stellung ein. Er ist der Aristokrat unter den Gemüsen. Die Gelehrten zählen ihn mit den unschuldigen Lilien zu einer Familie (Liliaceen). Man bereitet ihm mit ganz besonderer Sorgfalt seinen Standort an geschützten Lagen, aus dem besten Boden und auf das Reichlichste mit Dünger versehen. Er wird wie eine Treibhauspflanze gepflegt, und die Spargelzucht ist, wie sie eine der lohnendsten sein kann, eine der mühsamsten der Gartenkultur. Man sucht die jungen Triebe der Pflanze zu gewinnen, und zwar so lange dieselben zart und weiß nd. Deswegen werden die Stöcke tief in den lockern Boden gelegt und der Trieb (a) gleich geerntet, sobald er sich mit dem Köpfchen an der Oberfläche zu zeigen be- innt. Er wird so tief wie möglich unter der Erde abgestochen.

Unter dem Gemüse, welches der Früchte wegen gezogen wird, nehmen Melonen, Gurken (Fig. 122) und der schon durch Jonas aus der Bibel uns bekannte Kürbis

eine hervorragende Stelle ein. Die Melonen, in den südlichen Ländern eins der hauptsächlichsten Nahrungsmittel des Volkes, bedürfen bei uns schon ganz besonderen Schutzes gegen die Unbilden der Witterung, während ihre beiden Vettern sich mit unseren Verhältnissen vollständig einverstanden erklärt haben.

Es kann nicht unsere Absicht sein, hier von den übrigen zahlreichen nährenden und würzenden Erzeugnissen der Gartenkultur ausführlich reden zu wollen; wir verlassen daher das Lieblingsgebiet der wirthlichen Hausfrau, aus dem uns noch weit die hellen Blüten der dankbaren Feuerbohne grüßend zunicken, — und betreten zu einem kurzen Aufenthalt den

Obstgarten. Zwar sind es nicht Feigen und Oliven, nicht Citronen und Apfelsinen, welche hier unser Auge in der Alles vergoldenden Herbstzeit erfreuen, und die Rebe schlingt sich nicht in üppiger Ungebundenheit von Ulme zu Ulme; aber Hunderte von feinen Aepfel-, Birn-, Kirschen-, Pflaumen-, Pfirsich- und Rebsorten sind bei unseren Obstbauern anzutreffen und werden von unseren Winzern gepflegt. Wir müssen unser Obst *erbauen*, es wächst uns nicht ohne alle Mühe zu; aber eben deswegen ist es anzuerkennen, daß der Obstbau mit so viel Geschick gehandhabt wird, daß seine Erzeugnisse jedem besondern Geschmacke Etwas zur Auswahl bieten.

Es giebt Gegenden in unserem Vaterlande, wo der Obstbau in der allergrößten Ausdehnung, ja bis zum Uebermaße betrieben wird, wo auf dem zum Getreidebau bestimmten Lande allenthalben auch Obstbäume stehen, weil man meint, auf diese Weise doppelten Ertrag vom Acker zu haben — vom Getreide und vom Obste. — Der denkende Landwirth weiß, daß dies oft nur schöne Träume sind und bei dieser Baumfeldwirthschaft nicht überall der erträumte Nutzen erzielt wird. Es darf aber auch nicht in Abrede gestellt werden, daß an vielen Orten mancher geeignete Platz öde liegt, wo prächtige Obstbäume stehen könnten. Schon zur Verschönerung der Landschaft, die jeder Landwirth zu einem Garten zu machen berufen ist, sollte hier und da mehr Obst angepflanzt werden; ferner sollte dies geschehen, um allerwärts möglichst viele Gelegenheit, sich der Annehmlichkeiten des Obstgenusses zu erfreuen, bieten zu können. Allerdings ist vom Standpunkte des materiellen Gewinns aus der Obstbau nicht durchweg zu empfehlen, da die Erfahrung lehrt, daß die *guten* Obsternten erst alle 5—7 Jahre wiederkehren, wo dann die Menge des vorhandenen Obstes zu Spottpreisen weggegeben werden muß, während in den dazwischen liegenden Jahren oft kaum für gutes Geld ein ordentlicher Apfel zu haben ist. Ebenso ist das Obst auch kein Nahrungsmittel im vollsten Sinne, obgleich öfter behauptet wird, daß das Mißrathen des Obstes etwas mit auf die Steigerung der Getreidepreise einwirke, denn alle Obstsorten enthalten viel zu wenig eiweißartige (Fleisch und Blut bildende) Bestandtheile. Der bekannte Chemiker Dr. *Fresenius* in Wiesbaden sagt mit Beziehung hierauf, daß, um 1 Theil wasserfreien Eiweißes in Betreff seiner Wirkung als blutbildendes Nahrungsmittel zu ersetzen, erforderlich sind

117 Th. Kirschen,	192 Th. engl. Reinetten,	222 Th. Johannisbeeren,
120 = Trauben,	196 = Brombeeren,	227 = Stachelbeeren,
120 = Aprikosen,	209 = Reineclauden,	307 = Mirabellen,
161 = Erdbeeren,	210 = Pflaumen,	385 = Rothbirnen,
183 = Himbeeren,	210 = Pfirsichen,	454 = weiße Tafeläpfel.

Anstatt eines Eies von circa 3 Loth Gewicht würde man demnach fast 4 Pfund Rothbirnen verzehren müssen, um eben so viel Eiweiß (Proteïnsubstanz) zu sich zu nehmen. In dem gedörrten Obste, mit dem stellenweise ein großer Handel getrieben wird, ist das Verhältniß der Bestandtheile freilich ein anderes, und wenn Backobst auch nicht als alleinige Speise betrachtet werden kann, so kommt es doch in solchen Mengen

den Verkehr und ist so allgemein als Nebenspeise beliebt, daß es schon der Beachtung werth ist.

Es würde heißen das Landleben seines Reizes entkleiden, wollte man den Garten und die Obstpflanzungen verbannen, und der Verfasser möchte sich dessen am allerwenigsten schuldig machen, weil er recht genau weiß, welche Fülle edler Gefühle den Landmann überkommt, der mit der Frühsonne durch blühende Obstalleen seinem Tagewerke auf dem Acker zueilt, oder an einem schönen Spätsommerabend, wo die letzten Sonnenstrahlen die reifenden Früchte vergolden, in seinen Hof zurückkehrt.

Um wieder auf die materielle Seite des Obstbaues zurückzukommen, so ist das Obst ein solches Bedürfniß für die Massen und seine Verwendung eine so vielartige, daß es dadurch von höchster Bedeutung für den Welthandel geworden ist. Wir erinnern nur an die Weinbereitung, der wir später einen besondern Theil widmen werden, ferner an das Auspressen des Kirschsaftes, des Himbeersaftes, an das Einmachen und Kandiren der Früchte, an den großartigen Handel mit Südfrüchten aller Art, bei welchem wir in Deutschland nicht blos als Konsumenten und Zahler, sondern auch als Produzenten und Verkäufer auftreten, denn wir senden Obst nach dem Norden, z. B. die schönen würzigen Aepfel aus Sachsen in Menge nach Petersburg, wo sie unstreitig Südfrüchte sind und zwar nicht die schlechtesten.

Ebenso hat der Orangenhandel eine Ausdehnung erlangt, von welcher sich wol Wenige träumen lassen. Es scheint, daß vor der Zeit der Dampfboote Orangen und Zitronen beinahe ausschließlich aus Portugal und Spanien nach England kamen; jetzt kommen sie von den Azoren, von Madeira, von Malta und von Kreta gebracht werden. Auch die Verminderung des Einfuhrzolls, welcher früher anderthalb Shilling vom Scheffel betrug, jetzt aber auf weniger als die Hälfte herabgesetzt ist, hat die Zufuhr sehr vermehrt. St. Michael, eine der Azoren, führt jährlich 200 Schiffsladungen Orangen aus, zusammen 200,000 Kisten zu je 1000 Stück; ebenso verschiffen Terceira, Fayal und die andern Azoren große Mengen. Ein schlagendes Beispiel von dem Nachtheil allzu hoher Zölle giebt die Thatsache, daß früher in Spanien und Portugal alle große Orangen lieber geradezu weggeworfen als nach England verschifft wurden, weil nur die kleinen den Zoll ertragen konnten. Die Citronen kommen alle aus Sicilien in viereckigen Kisten, während die Orangen in lange Verschläge verpackt sind. Es wird berechnet, daß jährlich etwa 300 Millionen Orangen in England verzehrt werden, hiervon 100 Millionen in London. Diese große Menge erfordert zum Transport 200 schöne Klipper, welche in den Winter- und Frühlingsmonaten unterhalb der Londoner Brücke anlegen. Kräftige Träger bringen die Kisten in die Magazine von Botolth Lane und von Pudding Lane und wer in dieser Zeit durch die untere Themsestraße geht, thut wohl daran, sich mit seinem Hute oder Kopfe gut vorzusehen.

Von all' den bunten Bildern aber, die sich an die Vorstellung von Südfrüchten reihen, kehren wir zurück zu unserm einfachen Kern-, Stein- oder Schalenobst und zu den Beeren, die tausendfältig die niedrigen Sträucher bedecken.

Der Apfelbaum ist in vielen Zonen verbreitet und kam in mehreren Arten, deren die Römer 29 kannten, auch aus Aegypten, Indien und Griechenland nach Europa, wo man gegenwärtig gegen 400 Varietäten zählt. An Schönheit der Blüte übertrifft er alle anderen Obstbäume; sein Holz wird zu Tischler-, Drechsler- und Schnitzarbeiten benutzt; die Frucht dient zur Nahrung und liefert Apfelsäure, Apfelpomade, Apfelwein und Apfelessig.

Der Birnbaum soll aus Kleinasien stammen und hat eine Familie von 300 Arten. Wild erreicht er eine Höhe von 100 Fuß und ein Alter von 100 Jahren. Das Holz wird wegen seiner Dauer und Polierfähigkeit geschätzt, aber den Haupt-

nutzen gewähren seine Früchte, welche sehr viel Zuckerstoff haben und in mancherlei Gestalten genossen werden. Man bereitet aus ihnen Syrup, Essig, Senf, Branntwein, Oel und Backobst.

Der Pflaumenbaum ist ein Kind der gemäßigten Zone, verdrängt aber auch im Norden noch die übrigen Obstbäume. An Höhe steht er den Apfel- und Birnbäumen nach; das Holz davon ist sehr spröde, nimmt aber eine gute Politur an und hat einen vorzüglichen Brennwerth. Seine Frucht ist sehr nutz-, aber weniger haltbar und dient frisch, gekocht, gebacken, gesotten und eingemacht zur Nahrung; die Kerne geben ein durch Fettigkeit und Wohlgeschmack ausgezeichnetes Oel und der Saft liefert den in Böhmen und Ungarn beliebten Liqueur „Sliwowitzer".

Der Kirschbaum stammt ebenfalls aus Kleinasien und erreicht ein Alter von 50 Jahren. Sein Holz ist zu feinen Arbeiten verwendbar. Die Frucht ist theils süß, theils säuerlich, zählt mehrere hundert Sorten und wird zu Kompot, Gelée, Eis, Torte, Liqueur, Branntwein und Essig benutzt.

Der Quittenbaum ist heimisch in Kreta, von da kam er nach Griechenland, dann nach Rom und in verschiedene Länder Europa's. Den Namen cydonia erhielt er von der Stadt Cydon in Kreta. Sein Holz hat wenig Werth, aber die Früchte werden vorzüglich ihres aromatischen Geruches wegen zu Kompot, Muß, Gelée, Brot, Liqueur u. s. w. benutzt.

Eine der edelsten Obstsorten ist die Pfirsiche. Der Pfirsichbaum stammt aus Persien und wurde von da zuerst nach Griechenland und Rom verpflanzt, wo zur Zeit des Plinius (23 bis 79 n. Chr.) eine einzelne Frucht mit 300 Sestertien (ungefähr 15 Thalern) bezahlt wurde. Die Blüte wetteifert an Schönheit mit der Frucht, deren saftige Beschaffenheit und würziger Geschmack nur von wenigen Früchten übertroffen wird. Die Kerne enthalten viel Blausäure und werden zu dem bekannten Liqueur Persico verwendet. Würdig steht ihr die Aprikose zur Seite, deren Heimat Armenien ist; sie ist zwar weniger saftig, aber dafür aromatischer als ihre Vorgängerin. Der Aprikosenbaum ist empfindlich gegen Winterkälte; man zählt über 20 Arten von ihm und die Früchte nehmen mit dem Alter an Größe und Güte zu; sie müssen abgebrochen werden, ehe sie von der Sonne erwärmt worden sind.

Auch der Maulbeerbaum, durch seine Blätter der Ernährer der Seidenraupe und uns wegen seiner Früchte lieb, stammt aus Asien und wurde früh schon in verschiedene Länder Europa's, später erst nach den wärmeren Gegenden Deutschlands eingeführt. Seine der Brombeere ähnlichen schwarzrothen Früchte sind saftig und wohlschmeckend und werden roh und eingemacht genossen. Aber dort breitet ein Nußbaum seine Arme mit duftenden Blättern aus, zwischen denen die Früchte in grüner Schale sich runden. Unwillkürlich fällt uns dabei das Weihnachtsfest ein, der Knecht Ruprecht im Winter und das Wandern in die Haselnüsse im Sommer. Weithin senden Frankreich, Böhmen und die Rheinprovinzen die Früchte des stolzen Baumes, der kein Verschneiden duldet, aber in freier Entfaltung ein treffliches Nutzholz mit geflammter Maser liefert. Und neben ihm träumt der Mandelbaum von Griechenland, seiner Heimat, und schüttet seinen Pflegern bittere und süße Kerne in den Schooß. Kastanien und Feigen — aber unmerklich überschreiten wir wieder die Grenzen, welche uns Land und Klima ziehen; zurück! ruft uns der kältere Himmel, der uns für die leuchtenden Früchte des Südens aber durch hunderterlei andere kleine würzige Gaben erfreut — Erdbeeren und Himbeeren, Johannis- und Stachelbeeren mit ihren zahlreichen Verwandten halten uns schadlos, wenn die verheißende Blüte des Mandelbaums ihr schönes Versprechen nicht hält. — Das Obst verlangt im Ganzen nur eine geringe Pflege. Die Hauptfürsorge erstreckt sich auf das Erzielen guter Sorten, auf das Veredeln; denn wie wir die frucht-

n Bäume in unsern Gärten sehen, sind sie sämmtlich Produkte der Gärtner= welche durch mancherlei Verfahren die ursprünglichen Eigenschaften gehoben und essern gewandt hat. Nur die wilden Obstbäume, Holzäpfel und Holzbirnen, ch Sauerkirschen oder Ostheimer Kirschen, verändern ht in der Vermehrung durch Samen, alle anderen arten aus und werden durchgängig schlechter.

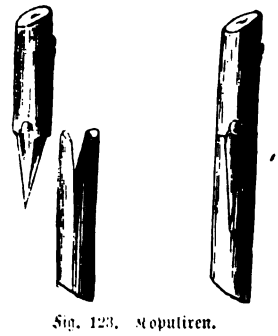


Fig. 123. Kopuliren.

r Erhaltung guter Obstsorten richtet man Baum= ein. Man säet die Samenkerne der schönsten ganz früchte im Herbste in ein Beet, dessen Erde von befreit, gut gedüngt und sorgsam bearbeitet wor=

Die Kerne legt man 1 Zoll tief in den Boden und afür, daß die Erde zwischen den jungen Pflanzen hübsch locker bleibe. Das nächste Jahr im Herbste die stärksten von ihnen verpflanzt, man verschneidet i vorher oben und unten, sodaß nur die untersten iospen und von der Pfahlwurzel ein etwa 4 Zoll langes Stück stehen bleiben. sie Platz für ihre weitere Entwickelung haben, werden sie 1 Fuß weit von gepflanzt. Im folgenden Jahre werden sie wieder beschnitten und das zweite r kann die Veredelung vorgenommen

Dieselbe geschieht durch Kopuliren, fen oder Okuliren. Bei allen diesen en wird von einem edeln Obstbaum ein uf das junge Stämmchen übergetragen, r mit diesem verwachse.

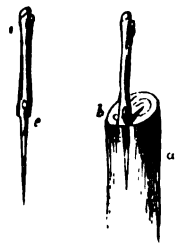


Fig. 124. Pfropfen mit einem Reis.

Fig. 125. Pfropfen mehrerer Reiser.

eim Kopuliren wird ein ganzes edles nommen, die Spitze desselben entweder ner, oder keilförmig wie in Fig. 123 vei Seiten schräg abgeschnitten und der chrägen Schnittfläche des zu veredelnden es, der gleiche Stärke haben muß, an= die Anfügungsstelle mit Baumwachs en und fest umwickelt. Beim Pfropfen wird in den abgesägten und oben nen Stamm a b des Wildlings, wenn derselbe schwach ist, an der Seite ein eilförmig zugespitztes edles Reis c c eingefügt (Fig. 124); ist derselbe stark, man zwei, sogar vier Reiser (Fig. 125). Man auch zwischen die Rinde, wie es Fig. 126 zeigt. n Okuliren wird nur ein Auge der edlen Pflanze em Stück Rinde eingesetzt.

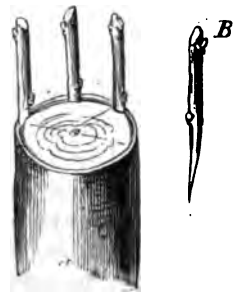


Fig. 126. Pfropfen in die Rinde.

iese sogenannte geschlechtslose Vermehrung edler n hat in dem Vermehr durch Senker, Stecklinge, fer, Wurzeln, Knollen, Zwiebeln u. s. w. noch Hülfsmittel. Durch Einwirkung auf den Samen d der Blüte und durch künstliche Befruchtung ge= die geschlechtliche Veredlung, welche in der Neu= gemein überraschende Erfolge zu Tage gefördert hat, züglich in der Blumenzucht sichtbar werden. Es uns zu weit führen, hierauf näher einzugehen; jeder Gartenfreund kann sich darüber belehren, wenn er im Sommer die blühenden Rosen=, Georginen=, und Stiefmütterchenbeete durchwandelt.

Weinbau. Wenige Gewächse haben eine größere Geschichte in der Vergangenheit als die Rebe mit ihren erquickenden Früchten. Die Weinrebe wächst wild in vielen Gegenden Asiens; sie wurde schon von den ältesten Völkern kultivirt, von den Phöniziern nach Griechenland, von den Römern nach Italien, Gallien und später an den Rhein und die Donau verpflanzt. In Frankreich wurde der Wein schon vor Julius Cäsar und in Deutschland bereits im dritten Jahrhundert nach Christi Geburt gebaut. Daß die Bereitung des Weines sehr alt ist, wissen wir durch Noah, der das Wasser haßte:

„Dieweil darin ersäufet sind,
Viel sündhaft Vieh und Menschenkind."

Wem wäre das Gleichniß der jüdischen Rabbiner nicht im Gedächtnisse, in welchem der Satan am ersten Weinstocke ein Lamm, einen Löwen und ein Schwein geschlachtet und mit ihrem Blute gedüngt habe; daß daher ein Glas den Trinker zum Lamme, das zweite zum Löwen und das dritte zum Schweine mache?

Fig. 127. Die Weinrebe.

Die Griechen und Römer verehrten den Bacchus als Gott des Weins und zu seiner Ehre feierten erstere die Anthesterien in der Weinblüte und die Orgien in der Weinlese; letztere die Liberalien und Bachanalien.

Uns interessirt vor allen Dingen der deutsche Wein, der Rheinwein, einzig in seiner Art. Kaiser Probus (276) soll die ersten Reben an den Rhein und die Mosel gebracht haben; gewiß ist, daß Karl der Große (800) solche aus Burgund und Orleans zu Ingelheim pflanzte, und noch heute nennt man die besten Trauben in Rüdesheim: „Orleaner". Die Mönche erwarben sich um den Bau des Weines am Rheine großes Verdienst. Um den Preis ringen hier der Johannisberger und Steinberger, welch' letzterer lange unbekannt blieb, weil ihn die Bernhardiner im Kloster Eberbach allein tranken; dann folgen gleich edle Reben, welche den veilchenduftenden Hochheimer geben, den feurigen Rüdesheimer, den noblen Geisenheimer, die an feinem Bouquet reiche Liebfrauenmilch und wie sie alle heißen. Die Pfalz mit ihren Moselweinen, mit dem Forster, dem Deidesheimer, ferner die Frankenweine, an der Spitze der edle Leistenwein, schließen sich würdig an. Die Meißner und Neckarweine mögen im Vorübergehen erwähnt werden, aber Oesterreich und Ungarn eröffnen eine lange Galerie vortrefflicher Weine, an deren Spitze die herrlichen Tokayer und Ruster stehen und denen viele andere edle Sorten folgen, welche, jetzt kaum gekannt, noch eine große Zukunft für sich haben. Von den französischen Weinen sind die feurigen Burgunder, die edlen Bordeaux, die *süßen Lünel*, die feinen Sautern, von den italienischen Weinen der Lacrimä-Christi,

Montefiascone, Montepulciano und Orvi ꝛc.; von den griechischen Weinen der Chier- und Cyperwein und von den spanischen und portugiesischen der Portwein, Madeira und Malaga vorzugsweise zu erwähnen.

Man nimmt an, daß in Europa 660 geographische Quadratmeilen mit Wein gebaut sind und daß Deutschland allein 37 Millionen Eimer mit einem Werthe von 114 Millionen Thalern erbaut; auf Ungarn kommen allein 24 Millionen Eimer mit 67 Millionen Thalern. Frankreich erbaut durchschnittlich 54 Millionen Eimer mit einem Werthe von 117 Millionen Thalern. Auf ganz Europa rechnet man einen Durchschnittsertrag von 128 Millionen Eimern.

Außer dem gekelterten Weine liefern Jonien, Griechenland, Spanien, Italien, Portugal, Frankreich und die Türkei noch bedeutende Massen von getrockneten Trauben, welche als Rosinen einen wichtigen Handelsartikel bilden. Man schlägt die durchschnittliche Rosinenernte auf 1,400,000 Centner an, jedoch hat die Traubenkrankheit in den letzten Jahren einen ansehnlichen Minderertrag ergeben.

Auf den Charakter des Weins wirkt die Art des Gewächses, der Boden, das Klima, die Lage und die Bereitung ein. Die besten Trauben werden auf leichtem, trocknem, vulkanischem Boden gebaut; der Kalkgehalt darin hat auf größeres Feuer Einfluß. Im Ganzen aber ist der Weinstock fast mit jedem beliebigen Boden zufrieden, nur richtet sich nach der Güte desselben die Schönheit der Trauben.

In unsern Gegenden ist die Hauptbedingung einer guten Weinkultur sonnige Lage; man findet deswegen auch die besten Weine bei uns nur an nach Süden hin geneigten Thalgehängen, wo sie der Rücken der Berge gegen die kalten Nord- und Ostwinde schützt. Die Art und Weise, wie der freistehende Stock gezogen und verschnitten wird, ist eine für den Weinbauer sehr wichtige Sache, nicht minder die Zucht des Weines an Spalieren behufs der Gewinnung von Tafeltrauben. Die Anzahl der Traubensorten ist sehr groß; für die Weinbereitung sind besonders folgende wichtig: Der Rießling, eine kleine weiße Traube, welche den edelsten, gewürzhaftesten Wein von ganz besonderem Aroma liefert und im Rheingau, am untern Haardtgebirge, am Main und an der untern Bergstraße ganz allgemein angebaut wird. Ihr Saft liefert die edelsten Rheinweine; der rothe Traminer mit mittelgroßen graurothen Trauben; der Rulander oder rothe Klärner mit mittelgroßen trübrothen Trauben; der schwarze Klärner oder Burgunder mit kleinen, dichten, blauen Trauben; der blaue Arbst, welcher besonders im badischen Oberlande viel gebaut wird; der Färber oder Tinto, der zwar keinen guten, aber einen sehr dauerhaften und schönfarbigen Wein liefert und andere mehr. Man vermehrt den Wein mittelst Samen oder Absenker, und besonders häufig durch Pfropfen, Kopuliren und durch Stecklinge. In den letzten Jahren hat auch in der Weinkultur die Traubenkrankheit, welche durch das Auftreten eines Fadenpilzes bedingt wird, eine außerordentliche Störung verursacht und besonders in Oberitalien, dem südlichen Frankreich und selbst in einigen Theilen Deutschlands den Ertrag der Weinernte ungemein vermindert; doch ist sie, jedenfalls in Folge der anhaltend schönen, warmen Witterung der Jahre 1857, 58 und 59, glücklicher Weise nur vereinzelt aufgetreten und es sind daher in diesen Jahren Weinernten in Quantität und Qualität erlangt worden, wie seit vielen Jahren nicht mehr.

Es ist kaum nöthig daran zu erinnern, daß ein günstiges Weinjahr für die Bewohner der sogenannten Weinländer eines der freudigsten und wichtigsten Ereignisse ist; wer wird aber nicht gern einen Augenblick im Geiste dort verweilen, wo ein tausendstimmiger Jubel die Herbstluft erfüllt, wo unter heiteren Scherzen die kostbaren Trauben gesammelt und gekeltert werden, wo die Nacht durch viele Freudenfeuer, die auf den Gipfeln der mit Reben bepflanzten Hügel lodern, erhellt wird, wo Raketen

hoch in die Lüfte emporsteigen und schließlich eine ländlich-gemüthliche Musik die Winzer und Winzerinnen zum Tanze vereinigt? In Frankreich, am Rhein, in der Schweiz, in Ungarn, kurz überall, wo Weinbau getrieben wird, feiert man den Schluß der Weinlese durch ein solches Fest, welches den glänzendsten Lichtblick in dem mühevollen Leben der Winzer bildet.

In Ungarn ist die Weinlese ein Nationalfest, denn nur in sechs Gespanschaften ist kein Weinberg zu finden, in den übrigen dagegen hat jeder Bauer und Bürger seinen Weinberg oder wenigstens sein Weingärtchen. Ist die ländliche Arbeit vollendet, so ziehen Bauer und Städter mit Weib und Kind hinaus auf den Weinberg, um etliche Wochen im Häuschen dort zu wohnen, bis alle Trauben abgelesen sind. Da jauchzt es vor Lust und Freude, da knallen Böller, Flinten und Pistolen, da ziehen heitere Gesellschaften unter Zigeunermusik mit dem Erntekranze heim und selbst der Bettler erhält seinen Antheil an der Segensgabe der Weinhügel. Da rühmt der Ungar seinen Tokayer, der Deutsche seinen Ruster, der Walache seinen Menescher. Ein Beigeschmack von Zimmt macht den feurigen, dunkelrothen Menescher kenntlich, der an Ausbruch 2500 Eimer liefert, das würzige Feuer und die balsamische Heilkraft den klaren, gelbgrünen Tokayer, den in der Hegyallya auf 5 Quadratmeilen 21 Ortschaften pflegen, welche nahe an 1 Million Eimer gewinnen; da liefert das Pester Komitat mit seinem rothen Ofener und dem weißen Steinbrucher circa $1\frac{1}{2}$ Million Eimer, das Erlauer Weingebirge 200,000 Eimer Visconta, eine dunkelrothe Burgunderart, das Baranyaer Komitat dunkelrothen Villanyer und weißen Bessender, das Preßburger und Arader Komitat feine Tischweine und das benachbarte Syrmien seinen süßen Carlowitzer und weißen Racowitzer.

Den weltberühmten Tokayer verdankt Ungarn dem Könige Bela IV., der ihn auf den Hügeln der Hegyallya anpflanzen ließ. Glücklich schätzt sich Derjenige, der hier einen Weinberg erhalten kann; denn in den Trauben erntet er nicht nur Gold, sondern hat auch die beste Gelegenheit, an der hochgefeierten Weinlese Theil zu nehmen, zu welcher Zuschauer, Theilnehmer und Weinhändler weit und breit, sogar aus Rußland und Polen, herbeieilen. Da haben Tonkünstler viel Arbeit, aber auch reichen Lohn, da sieht man Tanz und allerlei Mummerei, denn ein heiteres Leben entfaltet seine Reize.

Ein anderes heiteres Bild aus dem Winzerleben bietet Erlau. Reizend liegt die Stadt zwischen Obstgärten und Weinbergen, und Alles faßt das Gebirge mit seinen basaltischen Gebilden wie in einen Rokokorahmen ein. Die meisten Bewohner der Stadt treiben Weinhandel oder pflegen den Wein, den sie nach den Blättern in einen gänsefußartigen, rund- und kreuzförmigen eintheilen.

Hopfenbau. Auf diesen Zweig der Landwirthschaft führt uns vom Weinbau eine einfache Ideenverbindung herüber. Der Hopfen ist erst seit der Völkerwanderung bekannt, aber schon unter den Karolingern wurde er benutzt, um das Bier wohlschmeckender, dauerhafter und gesünder zu machen. Böhmen hat von jeher den Ruhm gehabt, den besten Hopfen zu erzeugen, aber auch in andern Ländern ist er mit mehr oder weniger Glück angebaut worden. Und Glück gehört auch wirklich zum Hopfenbau, denn während er in manchen Jahren ungeheuere Reinerträge liefert, bezahlt er in anderen die Arbeitskosten nicht.

Der Hopfen wird nach seiner Reifezeit in Früh- und Späthopfen eingetheilt, von denen ersterer oft sehr reichliche Ernten giebt, aber auch leichter mißräth als letzterer. Das Hopfenland verlangt eine geschützte Lage und liebt einen milden, warmen, tiefgründigen, nach Mittag geneigten Lehmboden. Allein auch im Sandboden und in *Neubrüchen* liefert er zuweilen gute Ernten und gute Waare. Dagegen sagen ihm

algründe mit feuchten Niederschlägen, benachbarte Sümpfe und stehende Gewässer ht zu, weil sich daselbst leicht Honig- und Mehlthau einstellt. Wunderbar ist die iebkraft des Hopfens, denn er treibt aus kleinen, schwachen Wurzeln in der kürzesten it unter allen Pflanzen die meisten und längsten Ranken. Der männliche Hopfen rd Nesselhopfen genannt und als unfähig zur Kultur vertilgt. Die Fortpflanzung schieht durch die Wurzelsprossen der weiblichen Pflanze, welche Fechser genannt und ch dem Rajolen des Landes im März oder April in einer Länge von 3—4 Zoll d in der Stärke eines kleinen Fingers eingelegt werden.

Gut angelegte Hopfenanlagen können 15—20 Jahre stehen, ohne umgepflanzt zu erden. Im ersten Jahre werden sie im Juni und Juli behackt, im Herbste abgeschnitten und dann gegen den Frost mit langem Miste geschützt. Liefert er schon im rsten Jahre einen Ertrag, so führt derselbe den Namen „Jungfernhopfen". Im weiten Jahre müssen die 8 Fuß langen Stäbe mit andern vertauscht werden, welche ne Länge von 25—30 Fuß haben. Im dritten Frühjahre werden die Stöcke eschnitten, damit die Wurzeln erstarken; die abgeschnittenen jungen Keime sind ßbar und werden, wie der Spargel zugerichtet, genossen. Von den Rankenieben werden zwei bis drei an die Stange gebunden, die übrigen ausgerissen und it dem Anbinden bis zur Höhe von 12 Fuß fortgefahren. Die Seitenranken und lle Blätter bis zu einer Höhe von 6—8 Fuß werden abgeschnitten, um der Luft nd Sonne mehr Einwirkung zu verschaffen. Wenn die Zapfen gelbgrün oder gelbraun aussehen und stark riechen, wenn das Mehl darin sich fettig anfühlt und die and beim Zerreiben färbt, ist der Hopfen reif. Das Abpflücken muß sehr sorgsam eschehen, damit der Blütenstaub nicht ausfällt und das Drücken der Dolden vermieden ird. Der stangenrothe Hopfen wird ausgeschieden, der gute aber auf trockenen Böden ach aufgeschüttet und gewendet. Je trockener er wird, desto höher kann er geschüttet erden, und wenn die Stiele beim Biegen brechen, ist er reif zum Verpacken.

Krankheiten des Hopfens sind der Wurm, der Sonnenbrand, der Schimmel, der Wurzelkrebs und Honig- und Mehlthau. Der Hopfen giebt in 12 Jahren durchschnittlich zwei gute, sechs mittle und vier schlechte Ernten.

Es erübrigte noch eine große Anzahl nützlicher Erzeugnisse des Landbaues, welche ir in den Bereich unserer Betrachtung ziehen könnten, wir nennen nur den Olivenbau, e Orangenzucht u. s. w. Indessen müssen wir uns an dieser Stelle des Raumes egen beschränken und behalten uns vor, an geeigneten Orten des IV. Bandes, o von der Verwendung jener Früchte zur Darstellung von Oliven- oder Citronenöl e Rede sein wird, auf diesen Gegenstand zurückzukommen. Hier kann es zunächst nur ser Zweck sein, ein gedrängtes Bild der einheimischen Landwirthschaft vor den Augen serer Leser zu entrollen. Der Garten ist ein unauflösbares Glied in derselben. In r Neuzeit ist er noch als Kulturstätte, als Erziehungsanstalt von ganz besonderer ichtigkeit geworden.

Bei weitem der geringste Theil derjenigen Pflanzen nämlich, welche irgend eines utzens wegen von uns angebaut oder des Vergnügens wegen in den Töpfen vor den nstern des Armen oder in den weitläufigen Glashäusern der Großen oder in anmuthigen arkpartien gezogen werden, ist in unseren Gegenden von Haus aus heimisch gewesen. ie meisten sind auf zufällige oder absichtliche Weise erst bei uns eingeführt worden d würden wieder verschwinden, oder sie würden wenigstens ausarten und ihre nützhen oder angenehmen Eigenschaften verlieren, wenn sie nicht fortwährend in unmittelrer Nähe des Menschen von diesen beaufsichtigt, gepflegt und gezogen würden. iele von ihnen haben sich selbständig gemacht und unsern klimatischen Verhältnissen gepaßt und wir vermögen diesen oft nicht mehr ihre ursprüngliche Heimat anzusehen.

Der Mensch hat alle Welttheile durchsucht und alle Zonen durchwandert, um das, was die Natur dort unbeirrt in ihrem stillen Schaffen erzeugte, an sich zu reißen. Holland vorzüglich, wo vom siebzehnten Jahrhundert an ein reger Eifer für die Naturwissenschaften und vorzüglich für die Botanik sich entfaltete, hat ungemein viel für die Einführung und Akklimatisirung fremder Pflanzen gethan. Dort entstanden zuerst die großartigen Gewächshäuser, die botanischen Gärten, denen der große Linné seine Pflanzenkenntniß zum größten Theile zu verdanken hatte. Jetzt hat die Ueberzeugung von der großen Nützlichkeit derartiger Bestrebungen überall Platz gegriffen. Es haben sich unter Begünstigung der Regierungen Gesellschaften gebildet, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, fremde Gewächse und fremde Thiere einzubürgern, theils um sie unverändert fortzuzüchten, theils aber auch, um durch Kreuzung mit einheimischen Pflanzen und Thieren neue Arten mit nützlicheren Eigenschaften zu erzielen. Das sind die sogenannten Akklimatisationsgesellschaften. Wir verdanken ihnen bereits viel, aber ihr segensreicher Einfluß wird sich erst in der Zukunft offenbaren. Zu ihren Versuchen haben sie große Gärten angelegt, Fig. 128 zeigt uns einen Theil des Pariser Akklimatisationsgartens, der durch die Reichhaltigkeit seiner Erfolge bereits eine große Berühmtheit erlangt hat.

In früheren Zeiten war die Einbürgerung fremder Naturerzeugnisse mehr eine Sache einzelner zufälliger Unternehmungen, als das Ergebniß planmäßiger, wissenschaftlicher Arbeiten; dennoch haben die Jahrtausende allmälig durch ausländische Einwanderer den großen Reichthum unserer Gärten und Felder hervorzubringen gewußt. Aus Persien brachten sie die Pfirsiche und die Haselnußstaude, dasselbe Land gab den Maulbeerbaum und den Hanf für die Kleidung. Aus Aegypten kam die Zwiebel, von den Hochebenen Centralitbets vielleicht der Weizen und die Gerste, welche noch am Himalaya wild wächst. Der Reis wanderte aus dem südlichen Afrika nach Indien, von da nach Europa und machte sich endlich auch in Amerika heimisch. Während unser Deutschland das Heimatland der gewöhnlichen Rübe, des Selleries, des Hopfens, Senfs und Kümmels ist, außer diesen aber auch noch die Nessel und in südlichen Gegenden wol auch den Apfelbaum und den Birnbaum hervorbrachte, haben uns die Ufer des Mittelmeeres die Steck- und Runkelrübe gegeben, Sardinien die Petersilie, Arabien den Spinat. Der Kürbis ist eine Pflanze der östlichen Länder, wie die Gurke in Ostindien heimisch ist. Die Quitten kamen aus Kreta zu uns und die Radieschen aus China oder Japan.

Bekannt ist es, daß wir die Kirschen aus Kleinasien erhalten haben, in dessen Gesellschaft den Pflaumenbaum und den von den Dichtern besungenen Oelbaum. Der Mandel findet sich heut zu Tage noch dort wild und giebt sich, wie die Citrone, die unter dem milden Himmel Griechenlands zuerst gedieh, als ein Geschenk sonnenheiterer von den Göttern geliebter Länder zu erkennen. Der Norden sorgte für die Werktage, indem er uns den Roggen aus Sibirien, Buchweizen und Schwarzkorn aus der Tartarei und den Lein aus den russischen Steppen schickte. Die edle Kastanie ist in Italien zu Hause, die Erbse in Aegypten. Früchte dieser Art fand man in den Mumien noch so gesund, daß sie, in den Boden gelegt, keimten und wieder Früchte trugen. Das Leben hatte mehr als 3000 Jahre in ihnen geschlummert. Auch aus Aegypten aus hat sich auch die Kresse und der Anis über die Erde verbreitet. Raps und Kohl wachsen in Sicilien und der Umgegend von Neapel wild. Die Möhre ist eine asiatische Pflanze, wiewol sie Einige von den Ufern des Mittelmeeres herstammen lassen, wo auch der Koriander gedeiht. Die Kreuzfahrer brachten den Krapp aus dem Morgenlande mit und im 17. Jahrhundert kam aus Virginien der erste Tabak zu uns, welcher sich mit dem wahrscheinlich vom Himalaya stammenden Thee zu den

Fig. 128. Ein Theil aus dem Pariser Akklimatisationsgarten.

am meisten begünstigten Lieblingen der Menschheit zählen kann. Die Pastinake soll aus Arabien bei uns eingewandert sein. Die Moosbeere findet sich wild sowol in Europa als in Amerika. Vorzügliche Rettige liefert noch jetzt Südeuropa. Von dort kamen auch die Johannisbeere und Stachelbeere, die sich jetzt in den kleinsten Gärtchen eingebürgert haben. Der prachtvolle Helianthus oder die Sonnenwende hat sein Heimatland auf den Hochebenen Peru's und die Topinambur oder die Jerusalemer Artischocke, wie sie die Engländer nennen, in dem fruchtbaren Brasilien.

Von einigen Pflanzen, welche jetzt völlig eingebürgert erscheinen, wissen wir noch das Jahr ihrer Uebersiedelung anzugeben, so von der Tulpe, welche Auger de Busbeck 1562 aus dem Orient nach Europa brachte, wie von dem persischen Flieder, welcher 1640 zu uns kam. Die Trauerweiden verdanken wir dem englischen Dichter Pope. Derselbe hatte einen Zweig aus Smyrna erhalten und von diesem sollen sämmtliche europäische Exemplare abstammen. Im Dorfe Montelimart fand sich 1802 noch der mehr als 300 Jahre alte Maulbeerbaum, von welchem alle französischen Bäume dieser Art abstammen. Von Blumen, die wir jetzt zu unserer Freude in den Gärten ziehen, waren in dem alten Europa nur die wenigsten einheimisch. Vom Mittelmeere kamen die Sommerlevkoye, Nachtviole, Rosmarin, Oleander, Goldregen, Päonie, Lavendel, Krokus, Hyacinthe, Narzisse, Meerzwiebel u. s. w. Aus Aegypten die Reseda; aus Japan die Hortensie (1788), die Camellie (durch den Jesuitenpater Camellus oder Kamel um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eingeführt), die Japanische Rose; aus China die Aster (1728), die Monatsrose u. s. w. Mexiko verdanken wir vorzüglich die Kaktusgewächse, besonders aber auch den Triumph der neuern Gärtnerei, die prachtvolle Georgine, welche zwar schon 1789 in den botanischen Garten zu Madrid kam, aber eine weitere Verbreitung erst durch die von Humboldt mitgebrachten Samen und die in Paris daraus gezogenen Exemplare erhielt.

Englischer Viehhof.

Blökend ziehen heim die Schafe
Und der Rinder breitgestirnte, glatte Schaaren
Kommen brüllend,
Die gewohnten Ställe füllend.

Schiller.

Die Viehzucht.

edeutung. Rasse. Züchtung. Das Pferd. Geschichtliches. Abstammung. Rassen. Das arabische erd. Das englische Pferd. Das deutsche Pferd. — Das Rindvieh. Mythisches. Seine Zucht und n Nutzen. Das Schaf. Naturgeschichtliches. Rassen. Merino. Schafzucht in Ungarn. Schafur. Die Ziege. Das Schwein. Im Bakonywalde. Federvieh. Gänsezucht. Der Truthahn. ie Taube. Hühnerzucht. Der künstliche Brütapparat. Die Bienenzucht. Dzierzon'sche Stöcke. Akklimatisation. Zoologische Gärten. Anhang. Die Milchwirthschaft und Käsebereitung.

Selbst dem oberflächlichen Beobachter muß es sogleich auffallen, wie nahe Landbau nd Viehzucht einander stehen; beide zu einem Ganzen vereinigt, machen eigentlich erst e „Landwirthschaft" aus. Fast läßt sich das Eine nicht mehr ohne das Andere nken, denn zur Bodenbearbeitung sind thierische Kräfte, zu seiner Bereitung für die flanzenernährung ist thierischer Dünger nöthig, und unsere Hausthiere wollen Nahrung nd eine trockene Lagerstelle haben, wozu uns die Erzeugnisse des Ackers und der Wiesen Gelegenheit und Material bieten. Unsere heutige Landwirthschaft hält nun icht blos eine Gattung Vieh, sondern deren mehrere, weil ja eben sowol die Erzeugung von Milch, Wolle, Leder, Fleisch, Fett, Borsten u. s. w. mit ein Zweck der Viehzucht ist, als die Benutzung unserer Hausthiere zu landbaulichen Arbeiten. In Rücksicht auf diese beiden verschiedenen Zwecke werden denn auch die Hausthiere das Vieh) im Allgemeinen in zwei Klassen getheilt: in Nutzvieh und Arbeitsvieh. In den Begriff des erstern ist aber auch gleichzeitig die Voraussetzung mit gebunden, daß der Landwirth das Nutzvieh nicht blos in wirklich nutzbaren Exemplaren hält,

sondern auch vermehrt, züchtet, junge Thiere derselben Gattung bis zur Nutzbarkeit, die doch immer erst mit einem gewissen Alter eintritt, heranzieht. Unter Arbeits- oder Zugvieh begreift man in der Regel nur Pferde und Ochsen (Stiere), obgleich auch Kühe, Ziegen, Hunde, Esel hier und da mit angespannt werden, um Pflug und Wagen in Bewegung zu setzen.

In Beziehung auf die Leistungen, welche der Landwirth von seinen Thieren erwartet, und die theils in Arbeit, theils in Dünger, theils in Rohprodukten bestehen, sind die einzelnen Arten, Pferd, Ziege, Rindvieh u. s. w. nicht nur, sondern auch einzelne Zweige dieser Arten unter sich wieder sehr verschieden. Der Name Rasse bedeutet so viel als eine durch besondere, allen Gliedern der Rasse bleibende Eigenschaften ausgezeichnete Abart. Rassen treffen wir blos unter denjenigen Thieren, welche der Mensch in seine nächste Umgebung genommen, zu Hausthieren gemacht und zu seinen Diensten gewöhnt hat. Die nur wild lebenden Thiere haben keine Rassen und der Edelhirsch aus Sachsen unterscheidet sich in nichts von seinem Geschlechtsgenossen in England. Da, wo die natürlichen Verhältnisse der Gegend diesem Thiere und seiner Konstitution nicht mehr zusagen würden, treffen wir nicht mehr den Edelhirsch, nicht eine andere Hirschrasse, sondern nur ein ihm ähnliches Geschöpf, das Rennthier, das Elenthier u. dergl.

In gewissem Sinne kann man daher wol sagen, daß alle Rassen unserer Hausthiere künstlich gebildet sind, wäre es auch nur insofern, als der Mensch dazu beigetragen hat, daß die ihn begleitenden Thiere in Gegenden und unter Verhältnissen leben müssen, deren Lage, Klima, Pflanzenwuchs andere und daher von wesentlich umgestaltendem Einfluß auf solche Eigenschaften sind, welche bei der Rasse in Betracht kommen. Daß einerseits der klimatische Charakter der Gegend, in welcher das Pferd, das Rind, das Schaf gezogen werden, andererseits die Lebensweise seiner Herren einen bedeutenden Einfluß auf seinen Körperbau ausgeübt haben, so daß nach und nach in verschiedenen Gegenden sich verschiedene Rassen ausgebildet und fixirt haben, steht ganz unbezweifelt fest. Es ist aber auch ebenso gewiß und durch Darwin sind in den letzten Jahren die Beweise dafür zur Genüge aufgebracht worden, daß es der Mensch in seiner Gewalt hat, neue Rassen nach seinem Willen zu bilden. Dies gilt von allen Hausthieren. Die Pferde der englischen Brauer bilden jetzt eine ganz eigenthümliche Rasse, welche ihre Eigenschaften vererbt. Durch schwere, einförmige Arbeit, reichliche gesunde Nahrung und durch fortwährende Bewegung in denselben gleichbleibenden Verhältnissen haben sich endlich an diesen Thieren jene Eigenschaften ganz besonders stark ausgebildet, welche das Pferd zu einem kräftigen Zugthiere geschickt machen. Von Haus aus waren die Brauerpferde von den gewöhnlichen Landpferden nicht unterschieden — jetzt bilden sie eine Gesellschaft für sich, die sich von ihren Verwandten im höchsten Grade unterscheidet. Ihnen gegenüber stehen die Rennpferde, sie sind auch gezüchtet, und wenn die Fähigkeit, rasch zu laufen, jetzt erblich geworden ist, sodaß von einem guten Renner auch wieder Füllen zu erwarten sind, die sich dem Bau ihrer Beine, ihres Halses, ihrer Lungen nach wieder nur für die Rennbahn, nicht aber für den Pflug eignen, so beweist diese Thatsache die große Bedeutung, welche die Frage der Viehzüchtung für den Landwirth haben muß, denn es ist in seine Hand gelegt, dieselbe in seinem Nutzen zu beantworten. Der Thierzüchter kann nun die vorhandenen Rassen erhalten oder veredelnd verändern. Erhalten wird eine Rasse durch Paarung der besten Thiere innerhalb derselben; veredelt wird sie durch Vererbung von Formen oder Eigenschaften, welche ihr für einen erstrebten Zweck oder im Allgemeinen fehlen, und zwar durch Paarung von Thieren verschiedener Rassen, in denen vereinzelt jene gewünschten Eigenschaften auftreten.

Nächst der Wahl der Rasse muß die Pflege und Ernährung der Hausthiere die Sorgfalt des Landwirths in Anspruch nehmen. „Der Gerechte erbarmt sich seines Viehes", „Abwartung ist das halbe Futter" sind in dieser Beziehung nützliche Sprüche. Nach den gemachten Erfahrungen brauchen Pferde, Rinder und Schafe etwa $^1/_{20}$ ihres lebenden Gewichtes an Heuwerth. Bei den Schweinen, welche mehr Futter konsumiren, reicht dieses Verhältniß nicht aus. Neben dem Futter kommt ferner die Wohnung des Thieres, der Stall, in Betracht. Derselbe soll geräumig, hell und trocken, im Sommer kühl und im Winter warm, vor Allem aber reinlich sein und darum darf es an gehöriger Einstreu nicht fehlen.

Das Pferd ist unstreitig das edelste der an die Gesellschaft des Menschen gewöhnten Hausthiere. Es ward nach der Mythologie vom Poseidon, dem Gott des Meeres, geschaffen, als er mit Minerva, der Göttin der Weisheit, um die Provinz Attika stritt, deren Besitz im Rathe der Götter von der nützlichsten Gabe abhängig gemacht worden war. Obwol Minerva mit dem Oelbaume siegte, wurde doch das edle Roß ein Gegenstand hoher Verehrung. Dem Dienste der Menschen wurde es verschiedenen Mythen nach von Kastor oder Bellerophon, von den Amazonen oder Centauren gewidmet. Mit dem Flügelrosse Pegasos, welches aus dem Blute der Medusa entstand, besiegte Perseus das Ungeheuer Letos und Bellorophon die Chimära und die Amazonen. Die rosenfarbenen Rosse Lampos und Phaëton zogen den goldenen Wagen der Aurora, die Seepferde Enkelados, Rhenon, Eriolo und Glaukos den Wagen des Meergottes Neptun und feurige Sonnenrosse den Wagen des Helios.

Aber nicht allein mit der Göttergeschichte ist das edle Roß verwachsen, auch in der Kulturgeschichte und in dem Leben der Menschen tritt sein Ansehen hervor. Alexander der Große bändigte den Bukephalos und baute ihm zu Ehren die Stadt Bukephala. Caligula hielt seinem Lieblingspferde einen Hofstaat und wollte es sogar zum Konsul ernennen, als es glücklicherweise starb. Der Brilliader des tapfern Roland, der Bogliantino Olivier's, die Gazelle Balduin's, die Rosinante Don Quixote's und andere leben in den Liedern der Dichter und in dem Munde des Volks. In der Bibel besingt Hiob das Pferd. Der König Salomo legte Stutereien an, bis auf welche noch heute die Stammbäume edler arabischer Rassen zurückgeführt werden. Er betrieb den Pferdehandel als ein Regal der Krone. Die Perser opferten der Sonne weiße Pferde; Karthago wählte das Roß zum Symbole; die Hunnen und Skythen aßen, tranken und schliefen auf den Pferden und manche Völkerschaften verbrannten das Schlachtroß mit der Leiche des Herrn. Die alten Esthen hielten Pferdeorakel, welche bei Opfern den Ausschlag gaben. Es wurde ein heiliges Pferd herbeigeführt, dessen linker Fuß der Gnadenfuß, der rechte der Todesfuß war. Schritt es mit ersterem über die auf den Boden gelegte Lanze, so wurde das Opfer begnadigt. Die alten Wenden verehrten auf der Insel Rügen zu Arkona das dem Gotte Swantewit geweihte weiße Roß, welches nur der Hohepriester füttern und reiten durfte. Auch sie hatten ihre Orakel und zu Sedinum (Stettin) wurde ein ungerittenes schwarzes Roß vor Raub- und Kriegszügen dreimal über neun Spieße hin- und zurückgeführt. Unsere Ahnen, die Germanen, fütterten weiße Rosse in heiligen Hainen und deuteten aus dem Wiehern derselben Glück oder Unglück im Streite, denn man schrieb ihnen die Mitwissenschaft der Priestergeheimnisse zu.

Das Mittelalter entkleidete die Verehrung des Rosses ihrer religiösen Beziehungen, schuf aber zwischen Ritter und Roß das intimste Verhältniß und entlehnte von letzterem für Ersteren das Wort Chevalier. Stuten zu reiten galt in Spanien für unadelig. Ein Erzbischof von Salzburg hatte 117 Pferde im geistlichen Stalle, während die Armen des Sprengels darbten. Die Marställe der Großen glichen Palästen und wie

es schon zur Zeit der Karolinger Stallgrafen gab, so ist noch heute der Oberstallmeister einer der Höchstangestellten im Staate.

Die beste Würdigung läßt der Araber seinem Pferde angedeihen, sie ist fern von jener oft lächerlichen Abgötterei, die früher und bis jetzt mit Luxuspferden getrieben wurde, aber ebenso fern von den Plagen, welche der Unverstand über dies edle Thier verhängt und unter denen Wettrennen, das Todtjagen an Wagen, übermäßiges Aufbürden von Lasten und Verunstalten des Körpers, wie das Englisiren, obenan mit stehen. „Wenn Leiden hienieden zur Fortdauer berechtigen, so dauern die Pferde fort, und herrscht dort Wiedervergeltung, so reiten sie auf ihren Reitern" sagt Swift — wenn er nur Recht hätte.

Fig. 131. Das arabische Pferd.

In der That vermag sich mit dem Rosse kein anderes Thier an inneren und äußeren Schönheiten zu vergleichen. Feuer und Muth, Klugheit und Treue, Majestät und Schönheit sind seine Attribute, wenn sie der Mensch nicht durch Mißbrauch oder Tyrannei herabwürdigt. Seine Wildheit ist Stolz; sein Muth fürchtet weder Feuer noch Abgrund; seine Schnelligkeit beschämt den Wind und den Adel des Blicks theilt es nur mit seinem Beherrscher, dem Menschen. Von dem edlen Rosse Arabiens bis zum sibirischen Wildpferde stufen sich unzählige Rassen und Geschlechter ab.

Ob die Heimat des Pferdes in den Steppen Hochasiens zu suchen ist, ob die wilden Pferde der mongolischen Wüste Gobi einer Urrasse angehören, ist nicht aufgeklärt; daß es aber in frühen Zeiten nur der alten Welt angehörte, ist zweifellos. Klima, Zucht und Umstände erzeugten nach und nach eine Menge Gattungsunterschiede in Gestalt, Farbe und Leistungsfähigkeit. Man betrachte nur einzelne Theile des Thieres. Da giebt es lange, kurze, breite, Rams-, Schweins-, Hecht- und Keilköpfe; gerade, Karpfen- und Senkrücken; kleine, große, steife, bewegliche und schlappe Ohren; runde, hohe, platte, Zwang- und Spalthufe und Kreuze, Beine, Hälse und Mähnen aller Art. Die Größe schwankt von 3 bis 7 Fuß; das Alter hängt von der Rasse, dem Gebrauche und dem Zustande ab. Aristoteles erzählt von einem 69jährig

ferde, aber auf 25 Jahre kann man durchschnittlich die Grenze der Brauchbarkeit d auf 40 Jahre die der Lebensdauer annehmen. Wohl dem Thiere, dem im Alter e Humanität des Menschen ein ruhiges Ende gönnt; dem ein Herr, wie der Lief- nder von Rosen, zu Theil wurde, welcher seinem 38jährigen Pferde, das ihm in der chlacht bei Rocroy das Leben gerettet hatte, eine Wiese und die Freiheit vermachte; em ein so freundlicher Lebensabend geschenkt wurde, wie dem Schimmel, welcher riedrich den Einzigen zu seinen unsterblichen Siegen trug, oder wie der heiligen Stute, elche Lady Esther Stanhope zu Mar-Elias-Alza in der syrischen Wüste aus weißer and mit der schönsten Gerste fütterte.

Fig. 132. Das englische Pferd.

Die Farbe der Pferde ist sehr verschieden. Man unterscheidet eine Unmasse von ancen, welche die Uebergänge der Hauptfarben Schimmel, Rappen, Füchse, Braune, lben, Isabellen, Tiger und Schecken vermitteln. Zu den Grundfarben treten noch e Abzeichen an den Extremitäten, z. B. weiße, gekreuzte, gesprenkelte, gefesselte, ge- efelte Füße, Flecke, Bläſſen, Mäuler u. s. w.

Das Ideal des Pferdes an äußerer Schönheit, sagt Masius in seinen Naturstudien, heute noch, wie in den Blütentagen Assyriens und Persiens, das arabische Roß ig. 131). Dort, wo der silberne Achos und Arios die hyrkanischen Ebenen vor käa bewässerten, weideten jene aus Feuer und Wind geborenen Rosse, zu deren tammmutter Allah sprach: „Ich habe dich erschaffen ohne Gleichen; die Güter der elt werden zwischen deinen Augen ruhen; ich will dich glücklich machen vor allen hieren, denn stets wird Liebe zu dir im Herzen der Menschen wohnen. Du wirst egen ohne Flügel und deinen Rücken werden nur besteigen, die mich erkennen."

Es giebt unter den arabischen Pferden selbst wieder eine Anzahl Rassen; die eisten der nach Europa ausgeführten Araber stammen von den Kadischi oder Katik. iwieweit die persischen, die berberischen, ägyptischen, cirkassischen, tartarischen, tür- chen und ungarischen Pferde mit dem arabischen gleiche Heimat haben, läßt sich jetzt ht mehr so genau entscheiden. Auch unter ihnen giebt es sehr edle Rosse und nament-

lich sind die Berber zu erwähnen, welche viel zur Veredlung der andalusischen beigetragen haben und denen auch die englische Pferdezucht viel verdankt. Das lische Pferd (Fig. 132) erhielt seine Abstammung von arabischen und berberisch England eingeführten Eltern, deren Nachzucht bei dem Vollblut (thorough-b ebensowol von Seiten des Vaters als von Seiten der Mutter rein erhalten Das öffentliche Gestütsbuch (the mares book) ist das Zeugniß für die Rasse; Vollblutpferd ist darin verzeichnet und jedes muß daraus seine Abstammung vo zwölf berberischen Stuten des Königs Karl II. (royal mares) und von den Hengsten Byerly-Turk, Darley-Arabian und Godolphin-Arabian nachweisen k von denen die drei Hauptfamilien der englischen Vollblutpferde, die des Herold Eklipse und des Matchmen, ihren Ursprung herleiten.

In Deutschland hat die Veredlung des Pferdes besonders in Preußen, Me burg, Hannover, Würtemberg und Oesterreich sehr an Ausbreitung gewonnen. verwendet man orientalisches, theils englisches Blut zur Züchtung und es fin berühmtesten Gestüte, außer den orientalischen Würtembergs, die zu Trakehnen, Friedrich-Wilhelms-Gestüt zu Neustadt a. d. Dosse, das mecklenburgische zu Ra das Senner Gestüt, das österreichische zu Lipizza in Illyrien u. s. w. Leider is kräftige alte deutsche Pferd, wie es in Mecklenburg vorzüglich gezüchtet wurde, gänzlich verdrängt worden. Nur in Holstein zieht man noch ein schwereres, g Reitpferd, mit welchem die englische Reitergarde, die horse guards, beritten ge wird. Es kann indessen nicht Aufgabe dieses Werkes sein, tiefer in die Auf die Benutzungsarten, die Krankheiten u. s. w. der Pferde einzugehen oder den Le die Kniffe und Fälschungen der Pferdejuden einzuweihen; es möge daher genügen, in diesem Bilde eins der edelsten Thiere vorgeführt zu haben, welches die Natur besonderer Liebe ausstattete und das durch seine Eigenschaften im Dienste des Men einen vorzugsweisen Anspruch auf seine Schonung hat.

Das Rindvieh nimmt seiner Verbreitung und Wichtigkeit halber eine hohe S ein, und seine Zucht ist eine der Hauptstützen des Ackerbaues.

Die Mythen, Gesänge und Urkunden der Völker zeugen von der Verehrung Rindes zu allen Zeiten, und selbst am Himmel prangt sein leuchtendes Bild im leite der Plejaden und Hyaden, denen Orion seine 2000 Sternfackeln voran Hundert weiße Stiere mit goldenen Hörnern wurden dem Jupiter als Hekatomb opfert, und er selbst entführte die schöne Europa, die Tochter Agenor's, Königs Phönizien, in Gestalt eines Stieres. Einer der thätigsten Rinderzüchter des thums scheint der König Augias gewesen zu sein, da es eine der herkulischen Ar war, den Stall, worin 3000 Rinder jahrelang dem Kreislauf der Stoffe Tribut gebracht hatten, in einem Tage von dem aufgehäuften Miste zu rein Wir wissen, daß der Heros dies Werk allein durch Hineinleiten der Flüsse Alp und Peneus vollbrachte. Später erschlug er den Riesen Geryon mit seinen Leibern, sechs Beinen und sechs Armen, um ihm befohlenermaßen seine H zu entführen, und den Riesen Kakus, weil er ihm einen Theil derselben ge hatte. In Aegypten wurde der heilige Sonnenstier Osiris und die Mondkuh Isis ehrt; ebenso wurde in Memphis der Stier Apis zu einem Mittelpunkt relig Gebräuche.

Auch die Indier erwiesen den Rindern große Ehren. Nach der Lehre der L manen mußten die gefallenen Götter nach einer Wanderung von 87 Stufen ihre terung in dem Körper einer Kuh bestehen, ehe sie in den eines Menschen über konnten, und das heilige Zeichen der Schiwaverehrer wurde mit Kuhmist a *Stirne gemacht.* Der Büßer Wasischta besaß die Kuh des Ueberflusses, welche

Wünsche gewährte, und der durch Heine auch bei uns unsterblich gewordene König Wiswamitra verlor, als er sie ihm stehlen wollte, in dem dadurch entbrannten Kampfe von seinen 100 Söhnen 99, und mußte 7000 Jahre für seinen Frevel büßen. Bezeichnend für die indische Verehrung des Rindes war das Verbot, welches den höhern Kasten den Genuß des Kalbfleisches versagte, nicht weil es für unrein, sondern weil es für heilig galt. Aus Gründen der Humanität war auch in Attika und Phrygien der Genuß des Fleisches von den zum Ackerbaue bestimmten Rindern gesetzlich verboten, weil sie Theilnehmer an den Beschäftigungen der Menschen waren. Bei den Griechen waren die Rinder Gegenstände des Tauschhandels, und manche schöne Sklavin ward für mehrere Rinder eingetauscht; Eurykleia, die Wärterin des Odysseus, hatte dem Laertes 20 Rinder gekostet. Könige zählten ihren Reichthum nach Rinderherden. Für Münzen und Wappen entlehnte man das Bild des Stiers; der Kanton Uri führt einen Stierkopf im goldenen Felde, und der Anführer der Mannen von Uri und Unterwalden hieß „der Stier von Uri", weil er sie mit dem Horne des Auerochsen zum Kampfe rief.

So wurde das edle Geschlecht des Rindviehs vor grauen Zeiten geehrt. Möchte der Landwirth der Gegenwart, wenn er seine Rinder auch nicht in Tempel, sondern nur in Ställe stellt und sie statt durch Priester nur von Mägden bedienen läßt; wenn er sie auch nicht salbt und ihnen nicht räuchert und statt der Teppiche ihnen nur Stroh unterbreitet, ihr nützliches Geschlecht auf menschliche Weise in Ehren halten.

Den Stammbaum des Ochsen kann man getrost auf den Auer- und Büffelochsen zurückführen, obwol das indische Zebu auch einen Antheil an dem Charakter des Geschlechtes haben mag. Das zahme Rind ist durch Klima, Behandlung, Nahrung und Kreuzung in verschiedene zahlreiche Arten oder Rassen zerfallen. Man theilt dieselben in Niederungs- und Höhen-Rassen. Erstere sind vorzüglich in Holland, Flandern, Oldenburg, Holstein und England heimisch und zeichnen sich durch Mastfähigkeit und Milchreichthum, weniger durch Zugfähigkeit aus. Letztere haben ihre Heimat meist in der Schweiz und in Tyrol. Sie sind von großem Körperbau und geben weniger, aber bessere Milch als das Niederungsvieh, und zwar mehr, aber gröberes Fleisch als diese. Eine bedeutende Zugfähigkeit charakterisirt vor allen die sogenannten Voigt- oder Egerländer.

Die Farbe des Rindes ist sehr verschieden, die Gestalt schwerfällig, der Gang langsam, die Bewegung plump, der Verstand beschränkt, die Gelehrigkeit mäßig; das Temperament beim Ochsen ist trotzig, bei der Kuh sanft. Das Rind ist ein Wiederkäuer und wie alle diese mit vier Magen gesegnet. Sein Durchschnittsalter ist 30 Jahre, aber schon mit 10—12 Jahren hört die Fortpflanzungsperiode auf und mit 12 bis 14 Jahren tritt bei der Kuh das Versiegen der Milchquellen ein.

Die Rindviehzucht ist in der Schweiz, in Oberösterreich, Holland und England auf einem hohen Stande der Vollkommenheit. Da die Kuh mehr Nutz- als Arbeitsvieh ist, so ist es bei ihr hauptsächlich auf Milchreichthum, auf Güte der Milch und auf Mastfähigkeit abgesehen, und in Bezug auf das Verhältniß zwischen Knochen und Fleisch — also direkt in Hinblick auf die Mastfähigkeit — liegen interessante Züchtungsresultate aus England vor, wo Backwell große Triumphe gefeiert hat. Er hat wirklich eine Rasse geschaffen, welche neben äußerst feinem Knochenbau einen bedeutenden Fleischreichthum zeigt, so daß bei ihr im gleichen lebenden Gewicht bei weitem mehr Fleisch und Fett gegen das Gewicht der Knochen enthalten ist, als bei anderen Rassekühen.

Als Hausthier bietet das Rind dem Menschen ungemeinen Nutzen. Seine Kraft dient im Zuge; seine Milch versorgt uns mit Butter und Käse; sein Fleisch bereichert in vielen Gestalten unsere Tafel und erquickt den Leidenden durch seine stärkende

Brühe. Seine Haut liefert verschiedene Sorten Leder, und die Abfälle derselben im Vereine mit Sehnen und Knorpeln den Leim. Die Haare filzt der Russe zu einem Tuche (Woilok) und die Hörner dienen zu zahllosen Hornarbeiten. Mit dem Ochsenschwanze kalkt der Weißgerber seine Felle. Das Blut dient zum Reinigen des Zuckers, zum Schäumen des Salzes und ist ein treffliches Düngemittel. Die Klauen werden ausgeraspelt zum Härten des Eisens verwendet; der Talg dient als Seife der Reinlichkeit und als Licht der Beleuchtung; der Magen befördert das Gerinnen der Milch; die Blasen werden zu Ballons und Beuteln verwendet; die Därme beherbergen die Würste und werden zu Goldschlägerhäutchen benutzt, ja selbst die Galle brauchen Maler, Apotheker und Fleckenreiniger zu ihren Zwecken.

Die neuesten statistischen Erhebungen ergeben allein für Deutschland mit den zu Oesterreich und Preußen zählenden Gebieten einen Rindviehbestand von annähernd 25 Millionen Stück, wovon mit Rücksicht auf den Flächeninhalt Würtemberg, Sachsen-Altenburg, Königreich Sachsen, Nassau und Baden in erster Linie stehen. Diese Viehmasse konsumirt 182 Millionen Centner Heu oder dem gleichkommende Futtermittel und zerfällt in 15 Prozent Stiere, 27 Prozent Jungvieh und 58 Prozent Melkkühe. Nimmt man den Durchschnittsertrag von Milch pro Stück auf 4000 Pfund jährlich an, so beträgt das in Deutschland jährlich erzeugt werdende Milchquantum 580 Millionen Centner Milch. In Oesterreich hat man nach amtlichen Schätzungen den Jahresertrag auf 3,100,000 Centner Butter und 2,090,000 Centner Käse angegeben, wobei jedoch ein Theil auf die Ziegen zu rechnen sein dürfte.

Das Schaf. Himmel und Erde zeugen von seinem Ruhme; die heiligsten Urkunden nahmen das Schaf zu ihrem Symbole und die Kulturgeschichte verknüpft sein Bild mit den Sitten, Gebräuchen und Festen der Völker und vereint es mit ihren höchsten Würden, Ehren und Attributen. Hoch oben am Firmamente glänzt das Sternbild des Widders mit seinen 16 leuchtenden Welten und von dem Punkte in ihm, wo der Aequator die Sonnenbahn durchschneidet, gehen die Frühlinge der Welt aus. Jupiter zeigte sich dem nach dem Antlitz des Vaters dürstenden Herakles im Felle eines geschlachteten Schafbocks und der ägyptische Gott Ammon, der Unsichtbare, schmückte sein Haupt mit Widderhörnern. Dionysos (Bacchus) wurde in der lybischen Wüste von einem Widder zu einer Oase geleitet, wo er Ammoniaka mit dem Ammonstempel erbaute, in welchem die von geschmolzenen Edelsteinen und Smaragden gefertigte Statue des Gottes thronte. Pan hütete in Arkadien die Herden und flößte als Begleiter des Bacchus auf dem Zuge nach Indien durch das Blasen in ein Bockshorn den Feinden jenen Schrecken ein, den man noch heute einen „panischen" nennt. Beiden wurden weiße Lämmer geopfert und dem Pan als Luperkus zu Ehren die Luperkalien gefeiert. Das Schaf aller Schafe war der Widder Chrysomallos mit dem goldenen Vließe. Er konnte fliegen und reden, trug die Kinder des Athamas, Phrixus und Helle, durch Thessalien, Pierien und Thracien, durchschwamm mit ihnen die Meerenge, welche Europa und Asien scheidet, und wo Helle in die Fluten sank — daher der Name Hellespont — zog mit dem Bruder der Ertrunkenen weiter durch Mysien, Bithynien und Galatien bis Kolchis, wo er endlich auf sein Verlangen von dem Geretteten dem Zeus geopfert wurde. Das goldene Vließ hing Phrixus in einem dem Mars geheiligten Haine auf; hier wurde es von wilden Stieren und Drachen bewacht, von Jason aber, dem Führer der Argonauten, erobert.

Hohe symbolisch-poetische Bedeutung hat das Schaf auch in den Religionsgebräuchen der Juden und von diesen entnahm es die Verehrung des Heilandes als Bild der Sanftmuth und Geduld.

In der kirchlichen Kunst spielt seine Darstellung eine große Rolle, indessen müssen

uns an dieser Stelle von der ästhetischen Auffassung weg und der naturhistorisch-
ktischen zuwenden.

Das Schaf ist unter den Wiederkäuern am meisten der Ziege verwandt, aber
e Bart und mit abweichenden, nach Innen gebogenen Hörnern. Man unterscheidet
Mufflon oder Argali mit langen weichen Haaren und das gemeine Schaf mit Wolle.

Fig. 133. Merinosschafe, ungarische Schafe und Rindvieh.

tere sind es auch, welche für die Landwirthschaft von hoher Wichtigkeit sind. Das
af ward von der Natur nur in der untern Kinnlade mit Zähnen ausgestattet, von
en es 8 Schneidezähne mit zur Welt bringt. Die Menschen möchten es um diese
tgabe beneiden, wenn ihre Haltbarkeit größer wäre. Zwischen 1—1½ Jahren fallen
zwei mittelsten aus und werden durch zwei Schaufelzähne ersetzt. So geht das
sfallen der Schneidezähne und deren Ersatz bis zum 5. Jahre fort und dieser

Wechsel bestimmt die Eintheilung in Lämmer, Zwei-, Vieh- und Sechsschaufler, Vollzahnige und Alte.

Unter den Wiederkäuern ist das Schaf die schwächlichste und den meisten Krankheiten unterworfene Gattung; dabei aber geduldig, sorgsam gegen seine Jungen und bei aller Schüchternheit nicht ohne Ueberlegung. Es haßt die Uebereilung, aber wenn der Leithammel einmal vorgesprungen ist, folgen die andern ohne Zaudern. Deshalb nannte der Prophet Jesaias die Heerführer und Großen „die Böcke der Welt".

Sehen wir uns seine Rassen an, so tritt uns von unten angefangen zuvörderst die kleine graue oder schwarzbraune Heidschnucke entgegen, an welche man nicht denken kann, ohne an die langweilige Lüneburger Ebene erinnert zu werden. Diesen folgen die verwandten Schafe der niederländischen Veluwerasse und die auf den schottischen Gebirgen weilenden Cheviotschafe. Weiter kommen die langwolligen Marschschafe mit ihren strotzenden Eutern und ihrer zahlreichen Nachkommenschaft, die Landschafe mit ihren verschiedenen Vließen und Staturen und endlich jene edleren Rassen, welche um die Vereinigung der drei Züchtungsziele: „Wollfeinheit, Wollmenge und Körperschwere", ringen. Hier treten die verschiedenen Züchtungsprodukte des edlen Merinoschafes auf. Die Güte der Wolle ist bei ihm am meisten ausgeprägt, aber die zarte Beschaffenheit des Thieres und die intensivere Bewirthschaftungsweise der Güter drängt immer mehr auf die Erzielung kräftiger Körperkonstitutionen hin.

Die Merino's wurden aus Spanien zuerst in Sachsen eingeführt und zu dem hohen Grade der Wollfeinheit ausgebildet, welchen sie jetzt aufzuweisen vermögen. Der Urstamm ist jedoch bezüglich der Wollveredlung den nach Deutschland übergesiedelten Abkömmlingen nicht gefolgt, sondern — trotz des schönen südlichen Himmels — weit hinter dem hier erreichten zurückgeblieben. Nächst der sächsischen ist die Wollproduktion in Schlesien eine der berühmtesten. In Ungarn wurde die Zucht der feinhaarigen Merino's auf den kaiserlichen Familiengütern bereits 1775 vorgenommen. Dem Beispiele des Kaisers folgte der hohe Adel, der mit großen Summen die Schafzucht begünstigte, so daß Ungarn unter den Wolle erzeugenden Ländern eine beachtenswerthe Stelle erhielt. Ungeheuere Herden feiner und minder edler Schafe nähren sich auf den dortigen Grastriften. Der Schafhirt (juhász) hat daher für den großen Grundbesitzer besondere Bedeutung, weil ja von der guten Pflege die Güte der Wolle abhängt. In großen Wirthschaften treibt der Schafhirt seine Herde jeden Abend in den Stall oder in den Meierhof, der zu diesem Zwecke mitten in der Steppe erbaut ist. Mit leichten Leinwandhosen und fettgetränktem Hemd bekleidet, treibt er im Sommer seine Herde aus; im Winter dagegen trägt er Pelzhosen und Pelzjacke, an welcher bunte Stickereien eben so wenig fehlen dürfen, als die blanken Knöpfe an der eng anliegenden blauen Weste, der Tabaksbeutel mit dem Feuerzeug am breiten ledernen Leibgurt, die Feder an dem Filzhut mit der aufwärts gebogenen Krämpe, die langen Stiefeln, der lange Hakenstock und der zottige weiße Hund. Körner, dessen geographischen Bildern aus Oesterreich wir diese Schilderung entnehmen, fährt fort: Ist die Herde groß, so hält sich der Oberschäfer (juhász-gazta) seine Unterknechte (boitar); wohlhabende pachten sich auch wol auf eigene Rechnung eine Heide und heißen dann birkás. Ein Dudelsack oder die Pfeife (furolya) als Zeitvertreiber und ein Esel, mit Pelzen und Eßwaaren beladen, sind die Begleiter des Schafhirten in Nieder-Ungarn. Träumend steht derselbe, wenn er bei der Herde ist, auf seinen Stab gestützt, bläst dichte Rauchwolken in die Luft, schaut vergnügt auf das üppig wallende Gras und die nahrungslustige Herde und ersinnt sich ein Lied oder eine neue Melodie für seinen Dudelsack. Das stille, großartige Naturleben um ihn her ergreift seine Seele wunderbar, aber er

rmag seinen dunklen Gefühlen keinen Ausdruck zu geben. Doch preist er die Schön-
it seines Landes und die Freiheit des Steppenlebens.

Unter den Stämmen, welche mit vorzüglicher Rücksicht auf Feinheit der Wolle
zogen werden, stehen die Eskurials, Elektorals und Negrettis obenan. Das
Blut der letztern arbeitet auch schon auf
räftigere Gestaltung und größere Woll-
enge hin. Den genannten Gruppen
ehen die englischen Rassen als Ver-
andtschaftsgruppen gegenüber, bei wel-
hen die höchste Fleischnutzung in erster
inie steht. Da treten uns die Lei-
esterschafe mit ihren breiten Fett-
ücken und Vließen mit 12 Zoll langer
Wolle, die Southdowns mit ihren auf
niedern, breitgestellten Beinen ruhenden
Rumpfgestalten, die mächtigen Cots-
wolds mit fabelhaften Dimensionen, die
Schafe aus Lincoln mit ihrem Knochen-
bau, die Romneys mit kräftiger und
ebenso langer als breiter Körperkonstitu-
tion entgegen und die Shropshire-,
Hampshire- und Oxfordshire-
Schafe präsentiren ihre mit den Vließen
wetteifernden Formen. Das höchste Ziel
der Schafzucht ist in den Rambouillets
erreicht worden.

Fig. 134. Schafhirt aus Nieder-Ungarn.

Von der Wichtigkeit dieses Theiles
der Landwirthschaft zeugt die Menge
der Schafe, welche allein in Deutsch-
land mit den zu Oesterreich gehörigen
Ländern auf 52 Millionen Stück ge-
schätzt wird. Außerhalb Europa ist die
Schafzucht in ganz besonderer Weise in Neuholland im Aufblühen begriffen. Ein
Land wie dieses, noch so schwach bevölkert, mit solchem Klima, solchen Bodenverhält-
nissen und seinen übrigen günstigen Eigenschaften, bietet natürlich der Viehzucht und
namentlich der Schafzucht eine sehr günstige Stätte, schon aus dem Grunde, weil der
einzelne Züchter unendlich große Flächen zur Weide benutzen kann. Wie jedoch nichts
in der Welt ohne Schattenseiten ist, so hat auch die australische Schafzucht die ihrigen,
deren eine namentlich in einer Krankheit besteht, die wir hier zu Lande in dem Maße wie
dort nicht kennen. Es ist dies der sogenannte Katarrh, der oft ganze Herden aufreibt,
eine furchtbare Geißel der australischen Schafzüchter. Eine weitere beschränkende Ein-
wirkung liegt in der raschen Bevölkerungszunahme und der dadurch gesteigerten Ver-
zehrung von Schlachtschafen. Dessenungeachtet aber wird die Wollmenge, welche von
Australien nach Europa eingeführt wird, mit jedem Jahre bedeutender und bietet dem
Wollhandel ein weit ausgedehntes Feld, so daß für die Zukunft unserer Schafzucht
ein nicht die tröstlichsten Aussichten vorhanden sind, wenn nicht ein ganz anderer Weg
mit eingeschlagen wird. Denn mögen auch die australischen Wollen gegenwärtig
it Rücksicht auf die Feinheit weit hinter unsern sächsischen und schlesischen Wollen
rückstehen, so ist doch zu gewärtigen, daß dies für spätere Zeiten nicht immer so

bleiben und sich auch die Qualität der australischen Wolle auf eine solche Weise verbessern wird, daß der Einfluß, welchen jetzt schon die Quantität auf die Preise der billigen Sorten übt, auch für bessere Qualitäten ein sehr empfindlicher werden dürfte. Die letzten Jahre haben durch die Folgen des amerikanischen Kriegs den Schafzüchtern günstige Preise für ihre Produkte gebracht. Mit dem Steigen der Baumwollenpreise trat auch eine Erhöhung der Schafwolle und der übrigen Gespinnstfasern ein. Im Uebrigen dürfte sich in unsern Gegenden die Zucht großer Herden lediglich zum Wollertrag nicht durchgängig lohnen.

Interessant für den Fremden ist in großen Landwirthschaften die Beobachtung der Schafschur. Die frischgewaschenen Thiere werden, sobald das Wasser aus ihrer Wolle abgetropft ist, auf den Boden gelegt und mit eigenthümlichen Scheren ihres wärmenden Ueberzuges entkleidet. Es gehört zur Verrichtung dieses Geschäftes eine ziemlich bedeutende Geschicklichkeit, um die Wolle in ihrer ganzen Länge möglichst zu erhalten und bei diesem Bestreben dem Thiere nicht in das Fleisch zu schneiden.

Fig. 135. Schafschur.

Die Ziege kann von uns etwas kürzer behandelt werden. Sie bildet zwar ein Geschlecht mit dem Schafe, unterscheidet sich aber durch andere Hörner, durch Bart, Kinnglocken und Haar von ihm. Sie hat einen lebhaften und launischen Charakter, vermag alle Unbilden der Witterung zu ertragen und wo keine Thierart mehr existiren kann, da findet sie noch ihre bescheidene Nahrung. Sie liebt wie das Schaf das Salz, zeigt aber eine Eigenthümlichkeit darin, daß sie Spirituosen nicht verschmäht. In Italien, der Schweiz, Tyrol, Istrien, Kärnthen, Krain und überhaupt in Gebirgsgegenden wird sie vorzugsweise gezüchtet, aber in kleineren Massen sind sie über die ganze Erde und bis zum 70.° nördlicher Breite verbreitet. Den Hauptnutzen bildet die Milch, aus welcher die bekannten Ziegenkäse bereitet werden. Außerdem wird das Fleisch gegessen, das Fell zu verschiedenen Lederarten, das Haar zu Pinseln, Bürsten und Zeugen und

Hörner zu Drechslerarbeiten benutzt. Die Züchtung von Angora-, Tibet- und chemirziegen ist zur Zeit noch vereinzelt geblieben; auch die Veredelung der Landen durch diese Rassen ist noch nicht weit gedrungen und die Ziegenzucht überhaupt niger gepflegt worden, als sie wol verdient.

Das Schwein ist zwar für den Ackerbau von geringerer Wichtigkeit als das Pferd, s Rind und das Schaf, aber wegen seiner Eigenschaft, viele Abfälle der Wirthaft zu verwerthen und in Fleisch zu verwandeln, von bedeutendem Werthe. Auch ne Beziehungen zur Mythe und Geschichte spielen keine große Rolle und nur dem öttlichen Sauhirten Eumäos" in Homers Odyssee möge hier eine Erinnerung widmet sein. Dafür aber wollen wir seine wirthschaftlichen Tugenden nicht vergessen, an seine starke Vermehrung, seine große Mastfähigkeit wird im Sommer und Winter n Ferkeln, Läufern, Würsten und Schinken auf das Eindringlichste gepredigt. Es t wild in allen Zonen und als Hausthier in allen Klimaten. Aus dem gemeinen ilden Schweine sind durch Kreuzungen, Ernährung und Klima eine Menge Rassen ntstanden, welche an Größe, Form, Bau und Farbe sehr von einander abweichen. ei keiner andern Thierart hat der züchtende Mensch so große Verschiedenheiten bewirkt und so mächtige Resultate für den einen Zweck, den der Fleischnutzung, erzielt. Die rößten Züchtungserfolge haben die Engländer erreicht und durch außerordentliche Beharrlichkeit und Umsicht nach und nach den Markt erobert, die Schweinezüchter aller Länder ertroffen und Monstrositäten von Fleisch und Fett zu Stande gebracht, wo die Rasse n Gewichte untergeht und nur die Frühreife noch einen Antheil an der Rassenfrage t. Ursprünglich unterschied man die Landrasse, die ungarische, moldauer, polnische d chinesische Rasse. Aus letzterer sind vielerlei Arten hervorgegangen, wovon die einen Windsor-, Essex- und Derby-Schweine und die großen Suffolk-, Yorkshire-, ampshire-, Leicester- und Berkshire-Rassen vorzugsweise zu nennen sind.

Die Stückzahl der in Deutschland und Oesterreich gezüchteten Schweine ist auf 3 Millionen ermittelt worden und man mag sich hiernach die alljährlich produzirte Masse n Fleisch, Speck, Fett und Wurst überschlagen oder das höllische Konzert ausmalen, elches das Grunzen und Quicken dieser Thiere auf einem Punkte verursachen würde.

Die ungarischen Schweine haben in der neuesten Zeit eine traurige Berühmtheit durch erlangt, daß man ihnen vorzüglich die Schuld giebt, die Trichinenkrankheit, um nicht aufgebracht, so doch verbreitet zu haben. Wie weit dieser Vorwurf gründet ist, das zu entscheiden müssen wir der Zeit überlassen; vor der Hand wird wol noch nicht im Stande sein, die ungeheuren Dimensionen, welche die Schweinecht in Ungarn hat, einzuschränken. Am ausgedehntesten wird dieselbe in jenen egenden betrieben, wo Eichen- und Buchenwaldungen und zugleich auch starker laisbau die Mast billig machen, also im Arader und Biharer Komitat, besonders er im Bakonyer Walde. Zu Tausenden wird das unruhige grunzende Borstench auf den großen Märkten zu Debreczin, Gyula, Großwardein und Zaraud verkauft d bis nach Hamburg ausgeführt. Das trotzige, widerspenstige Vieh, die finstern älder mit ihren feuchten Sümpfen haben auch den Hirten zu einem rohen, finster einblickenden Menschen gemacht, dessen Wildheit und Raublust seinen Namen zu einem hrecken für Reisende gemacht haben. Sein schmieriges Hemd geht kaum bis zum bel und dient mit seinen breiten, langen Aermeln dem Hirten als Schweiß- d Schnupftuch. Auch die weite Hose geht nicht bis zum Knöchel und ein scharlacher Tuchstreifen umsäumt das blaue Tuchleibchen, welches sich knapp um den erkörper legt. Um den Fuß schnürt er Bundschuhe aus Lappen von Sohlenleder t langen, schmalen Riemen, biegt sie vorn um und umwickelt den Fuß bis zum Knie auf mit leinenen Lappen. Durch eine lange geflochtene Peitsche mit zinnbeschlagenem

und bleiausgegossenem Stiele regiert er die Herde; eine scharfe Axt mit schwere Stiele dient ihm als Schutzwaffe gegen Raubthiere und als Geschoß, denn m sicherem Wurfe schleudert er sie dem Schweine hinter's Ohr oder belustigt sich, s beim Tanzen in die Luft zu werfen und wieder aufzufangen. — Ungleich großartig aber noch als in Ungarn ist fast die Schweinezucht in einzelnen Staaten Nordamerika's unter denen namentlich Ohio mit der Hauptstadt Cincinnati dadurch einen große Ruhm erlangt hat. Die Schweine, welche in Cincinnati alljährlich an 450,000 Stü geschlachtet und von da in alle Welt versandt werden, stammen aus den Provinze von den Farmen und Staaten des Ohio-Thales, wo sie in den Wäldern von de Buchekern und Hickorynüssen sich mästen, die dort in Menge wachsen. Viele werde aber auch in Ställen gezogen und mit Mais gefüttert; vorzüglich aber sind die große Brennereien und Brauereien von Kentucky, Indiana und Illinois wichtige Bezugsquelle für die Cincinnati-Fleisch- und Wurstfabriken.

Fig. 136. Schweinehirten im Bakonyer Walde.

Das Federvieh. Werfen wir noch einen kurzen Blick auf den buntbelebten Hühner hof, der für den Landwirth deswegen von großer Wichtigkeit ist, weil seine Unterhaltun sich wenigstens zum Theil in den mancherlei Abgängen nebenbei findet, der Absa seiner leichtgewonnenen Produkte aber eine nicht zu verachtende Einnahmequelle abgieb Wie reichhaltig ist das uns hier umgebende Leben! Dort auf dem Dach schnäbeln sic die reinlichen Tauben, hier schwimmen Enten und Gänse von verschiedenen Farben au dem kleinen Teiche und waschen sich oder tauchen nach Futter kopflings in das Wasser da schlägt der Pfau seinen besternten Schweif zum Fächer auf, während ein gewöhn licher Haushahn mit goldglänzendem Halse und Brustschmuck seine Gesellschaft zu dem *entdeckten Futter* lockt oder der alberne Truthahn sich in lächerlicher Grandezza brüste

aufbläht, und das gefleckte Perlhuhn sein eintöniges, oft unangenehmes Lied er-
en läßt. Je nach der Gegend findet ein oder das andere Glied dieser geflügelten
llschaft eine besondere Berücksichtigung und wird dann mit Aufmerksamkeit ge-
et. Die Gans, der altberühmte Retter des Kapitols, wird aus Mähren und
men in großen Herden über die Grenze nach Sachsen und weiterhin nach Preu-
verhandelt, welches letztere Land in einzelnen Gegenden selbst bedeutende Gänse-
hat. Man benutzt von der Gans Eier, Fleisch und Federn und schlägt, um
ist oder Leber besonders groß und wohlschmeckend zu machen, ganz eigenthümliche
ährungsweisen ein, die für den unbetheiligten Zuschauer oft etwas wahrhaft Ergrei-
es haben. Entweder setzt man die Mastgänse, um ihnen jede Bewegung, welche auf
sverbrauch hinarbeiten könnte, unmöglich zu machen, in besondere Körbe, welche
der Decke herabhängen, und sie werden in dieser peinlichen Lage — dann reichlich mit
rten Nudeln gefüttert; — oder sie hängen gar in der Nähe des Backofens, dessen
e ihren Durst reizt, welcher dann, nur selten gestillt, zur unnatürlichen Vergrößerung
Leber führen soll, oder sie werden zu gleichem Zwecke mit Spießglanz traktirt; —
, die mannichfachsten Reizmittel werden angewandt, um das freudenlose Dasein der
ns zu einer möglichst günstigen Spekulation auszunutzen.

Fig. 137. Der Truthahn.

Bei weitem glücklicher lebt die Ente, weil sich Niemand um sie kümmert, und
Truthühnern wird sogar durch alle möglichen Delikatessen die Existenz so an-
ehm als möglich gemacht. Die Heimat des Truthahns (Fig. 137) ist Amerika; hier
de er schon von den alten Mexikanern gezähmt, lebt aber dort auch heute noch im wilden
tande. In Europa hat sich sein prächtiges Federkleid mehr und mehr verfärbt, aber
einem Vaterlande spielt es in den schönsten Farben. Die alten Krieger Mexiko's
ückten ihren Kopfputz, und die Mädchen ihren Schurz mit den Federn des Trut-
nes, aber Benjamin Franklin's Vorschlag, ihn in das Wappenschild Amerika's zu
n, wurde im Rathe verworfen, weil er ein „aufgeblasener Vogel" sei. Die
thühner, auch Puter, Kurre und Kalekut genannt, gehören den Hühnerarten
der Familie der Fasanen an. Gattungskennzeichen sind: kurzer, starker, oben

gekrümmter Schnabel, von einem Fleischzapfen gekrönt, nackte, warzige Haut am Kopfe und Halse, eine bläuliche Haut an letzterem und kräftige Beine mit langer Fußwurzel und stumpfem Sporn. Der Hahn hat an der Brust einen Haarbüschel, das Huhn eine Warze. Rothe Farbe reizt den Zorn des Hahnes und unter den Vögeln repräsentirt er den Poltron und seine Henne die Zimperliche; die Henne legt jährlich zweimal 15 bis 20 Eier; die Lust zum Brüten liegt ihr dergestalt im Blute, daß sie darüber oft das Fressen vergißt. Die Jungen sind gegen Sonnenschein, Regen, Thau und Kälte sehr empfindlich, die Brennesseln sind ihre Feinde. Selbst beim Fressen müssen sie zärtlich behandelt werden und bekommen daher in der Jugend zur Schonung der weichen Schnäbel ihre Eier- und Erbsenspeise mit grüner Zuthat auf Tüchern servirt.

Die Taubenzucht ist in den letzten Zeiten bei uns sehr zurückgegangen, einmal weil sich die Liebhaberei auf andere Gegenstände geworfen hat und dann, weil durch den Telegraph die Brieftauben, deren Züchtung vorzüglich in den Niederlanden blühte, überflüssig geworden sind. Dafür ist aber die Hühnerzucht oder die Hühnerologie zu einem Grade der Bedeutung emporgestiegen, welchem sich in der Meinung ihrer Anhänger gewiß nichts Aehnliches an die Seite stellen läßt. Es giebt Hühnerologen, hühnerologische Vereine, hühnerologische Bücher, ja selbst hühnerologische Zeitungen, und wie zur Zeit des holländischen Tulpenschwindels einzelne Zwiebeln mit Tausenden von Gulden bezahlt wurden, war es vor einigen Jahren nichts Seltenes, ein einziges Ei wenigstens mit vielen Louisd'oren aufgewogen zu sehen. Die Praxis hat die sanguinischen Hoffnungen, welche die Hühnerschwärmer von dem Nutzen ihrer Bestrebungen hegten, auf ein bescheidenes Maß zurückgeführt, immerhin aber ist es von Werth, sich durch angestellte Vergleiche von dem Nutzungswerth der verschiedenen Arten überzeugt zu haben.

Fig. 138. Zahme Bankivahühner.

Das Huhn ist nach allen Ueberlieferungen eins der ältesten Hausthiere, und wahrscheinlich lebte es schon in vorgeschichtlicher Zeit in Gesellschaft des Menschen. Ob es durch die Römer nach Deutschland gekommen ist oder durch ältere, ararische Völkerstämme, ist vielleicht am ehesten auf dem Wege der Sprachforschung zu entscheiden. Die keltische Sprache scheint bereits einen Namen für das Thier gekannt zu haben. Man hält das wilde Bankivahuhn, welches in ganz Hindostan und auf der Insel Java in den Wäldern lebt, für die Stammrasse unseres Haushuhnes, was durch die Zucht in unzählige Formen verwandelt worden ist.

Wir brauchen uns nicht bei einer Beschreibung der verschiedenen Arten aufzuhalten, dieselben sind so verbreitet und bilden jetzt noch eine Liebhaberei vieler Landwirthe, daß jeder unserer Leser leicht Gelegenheit haben wird, eingehende Studien an der Natur selbst zu machen; dafür wollen wir in Fig. 138 und Fig. 139 einige der Hauptrepräsentanten des Geschlechtes in Abbildung geben. Das erste von diesen (Fig. 138), das zahme Bankivahuhn, kommt der Urrasse fast vollkommen gleich, nur ist es etwas größer als diese; in Fig. 139 erblicken wir dagegen die Ergebnisse der zahlreich vorgenommenen Züchtungsversuche. In der Mitte stehen die prächtigen Dorkinghühner, welche ein Schlachtgewicht bis zu 12 Pfund erreichen und Eier bis zu 5 Loth Schwere legen; sie werden vorzüglich in der Nähe der englischen Stadt Dorking gezüchtet. Rechts von diesen stehen ein Paar polnische Hühner, etwas größer, aber zärtlicher

as gewöhnliche Landhuhn und als vortreffliche Eierleger bekannt; links die viel-
chenen Cochinchinesen, welche 1845 aus China nach England gebracht wurden,
die Königin Viktoria zuerst besaß, 1850 bereits eine ziemliche Verbreitung hatten
gentlich den Geschmack an der Hühnerzucht hervorgerufen haben. Als Zuchthuhn
as Cochinchinahuhn viele gute Eigenschaften, es legt viel und frühzeitiger als jedes
, brütet gern und gut und ist seiner Größe wegen auch zur Mast geeignet.

Die Aufzucht und Pflege der Hühner erfordert einige Aufmerksamkeit, weil die
, wenn sie sich nicht
befinden, in ihrer nutz-
ndsten Thätigkeit, dem
gen, sehr leicht lässig
t. Vorzüglich braucht
Huhn drei Dinge:
r, Sand zum Baden,
vegen des Ungeziefers
träglich ist, und Schat-
So elegant manche
rhöfe eingerichtet sind,
fach sind andere da-
Die normännischen
n halten oft gegen
Stück Hühner, deren
ach England und deren
nach Paris verkauft
, und richten Flächen-
bis zu vier Mor-
n Hühnerhof ein. Sie
aber diesem weiter
als eine Einfriedigung
chilf und ein Schutz-
on gleichem Material;
em theilen sie den
in Abtheilungen, in
jede ungefähr 25 bis
ühner untergebracht
. Die Brütplätze sind
n gesonderten Räum-
n. Wir erinnern bei
Gelegenheit daran, daß
nschliche Erfindungs-
ach gelernt hat, theils
Geflügel künstlich
brüten, theils schon

Fig. 139. Gezüchtete Hühner. Dorking-Rasse. Polnische Hühner. Cochinchina-Hühner.

jene Hühner mit eigenthümlichen Nahrungsmitteln in sehr kurzer Zeit zu mästen,
enn auch beide Industrien in unserm Vaterlande nicht oder nur selten betrieben
, so sind sie doch immerhin bemerkenswerth. Namentlich gilt dies von der
hen Ausbrütung der Eier, einer Erfindung, die wir schon bei den alten Aegyp-
sgeübt finden. Da nämlich das befruchtende Prinzip bei den Eiern der Vögel
aus aus im Eie selbst liegt und nur der Wärme von außen bedarf, um sich

zum Leben zu gestalten, so setzte man mit dem glücklichsten Erfolge an die Stelle der brütenden Henne die künstliche Wärme, und ließ durch deren Wirkung die jungen Küchlein in das Leben rufen. Eine gleichmäßige, durch 21 Tage erhaltene Wärme, welcher Art auch immer sie sei, verrichtet diesen Dienst und so hat man verschiedene Vorrichtungen zum künstlichen Ausbrüten der Eier benutzt, und die Wärme ebensowol durch eine Lampenflamme, als auch durch erwärmtes Wasser oder durch gährenden Dünger, unter Anwendung der nothwendigen Modifikationen des Apparates, erzeugt.

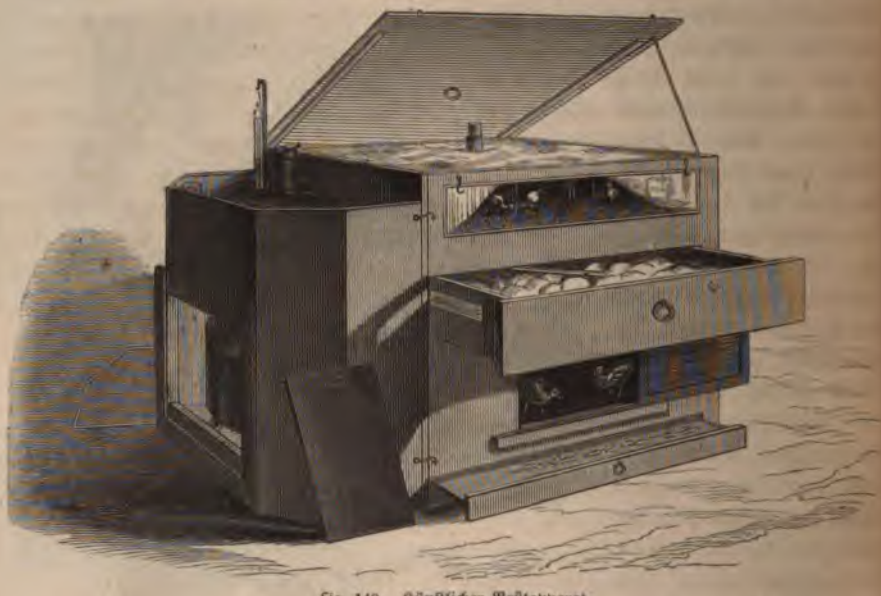


Fig. 140. Künstlicher Brütapparat.

Es kommt eben nur darauf an, die feuchte Lebenswärme der Bruthenne nachzuahmen und auf gleichmäßiger Höhe zu erhalten. Wasser ist daher ein ebenso nöthiges Erforderniß zum Gelingen als Wärme, und die Luft der Kästen oder sonstigen Räume, worin die Eier unter einer Glas- oder andern Bedeckung liegen, wird stets mit Wasserdunst gesättigt erhalten. Unser Bild (Fig. 140) stellt eine der mancherlei Formen von Brütmaschinen dar; in den gewöhnlichen landwirthschaftlichen Betrieb läßt sich die Sache aber eben so wenig einfügen als etwa der Seidenbau; die Regelung der Temperaturen, das Umlegen und Prüfen der Eier, die Abwartung der mutterlosen Kleinen verlangt viel Aufmerksamkeit und subtile Arbeit und paßt nur für besondere Anstalten und eingeübte Personen. In Frankreich und England, wo die Hühnerzucht besonders gepflegt wird, ist die Einträglichkeit derselben eine bedeutende. Man schlägt den jährlichen Verbrauch von Eiern in Frankreich auf 7—8000 Millionen, in England auf 1500—1600 Millionen an. Der Bedarf wird dort zum Theil aus weiten Entfernungen herbeigebracht. Die Händler lassen gemeiniglich durch Kinder, deren Gewinn auf zehn Eier etwa einen Penny beträgt, die Eier auf dem flachen Lande, besonders in Schottland, distriktweise zu festgesetzten Preisen einsammeln, und besondere Agenten nehmen wieder diese Einsammlungen entgegen, um sie in Körben von 8000 bis 10,000 Stück nach dem Hauptkonsumort, London, zu versenden. Der Werth der in England verzehrten Eier wird auf jährlich 20 Millionen Thaler geschätzt.

Die Bienenzucht ist ein in vielen Gegenden sehr hochgehaltener Zweig der landwirthschaftlichen Betriebsamkeit. Ihre Produkte Honig und Wachs sind geschätzt, so

lange die Welt besteht, und durch mannichfache Verwendungen, welche sie finden, sind sie zu wichtigen Handelsartikeln geworden. Ein normales Bienenvolk besteht in den Sommermonaten aus drei Arten: der Königin, den Arbeitsbienen und den Drohnen. Die Königin ist das einzige vollkommene Weibchen im Volke und die Bienen dulden in jedem Stocke nur eine einzige als Herrscherin. Sind mehrere vorhanden, so müssen sie ausziehen oder werden getödtet. Die Königin vermag an einem Tage bis 3000 Bienenei und in einem Jahre bis 70,000 zu legen. Aus jedem Arbeitsbienen-Ei kann unter gewissen Bedingungen eine Königin gezogen werden, wenn die Zelle und der Futterbrei dazu hergerichtet wird. Wie die Speise der Götter besteht die der Königin nur in reinem, von den Arbeitsbienen herbeigetragenen Honig. Stirbt die Königin, so bauen die Arbeitsbienen eine neue Zelle, legen ein frischgelegtes Ei hinein und erziehen eine andere Bienenherrscherin. Die Arbeitsbienen sind zur Fortpflanzung unfähig und wenn ja einzelne die Fähigkeit zum Eierlegen besitzen, so können sich aus diesen Eiern nicht wie bei der Königin alle drei Bienenarten, sondern nur Drohnen entwickeln. Den Arbeitsbienen liegt das ganze Departement des Inneren und Aeußeren ob. Sie sammeln und bereiten den Honig, sie bauen das Haus und richten es ein, sie pflegen die Brut, halten den Stock rein und bewachen ihn. Sie sind zu ihrem Schutze mit einem Stachel versehen, dessen Verlust ihren Tod zur Folge hat. Die Drohnen dagegen sind die Faullenzer im Bienenstaate und dienen nur zur Begattung der Königin, wonach sie sterben. Man zählt in einem guten Stocke eine Königin, 15—20,000 Arbeitsbienen und 1000—3500 Drohnen.

In schlechten Jahren, wo sich dieser Staat nicht auf dem Felde ernähren kann, und häufig auch einen Theil des Winters, müssen die Thiere gefüttert werden, was am besten durch reinen, aufgelösten Zucker geschieht. In guten Jahren muß aber der eigene Ertrag an Honig nicht nur für den Winter ausreichen, sondern er muß auch noch ein gut Theil herauszuschneiden erlauben.

Die Wohnungen, welche der Mensch der Biene bereitet, die Bienenstöcke, sind sehr mannichfaltig, theils von Stroh, theils von Holz. Es kommt sehr viel auf die Art der Bienenhäuser an, denn dem betriebsamen Thierchen gefällt es nicht in jeder Behausung gleich gut, wie dies am besten die Resultate beweisen, welche der Pastor Dzierzon zu Karlsmarkt in Preußisch-Schlesien angestellt hat. Lange Jahre hindurch hat dieser Forscher seine Züchtungsversuche fortgesetzt und sein System ist jetzt allgemein als das beste anerkannt und eingeführt. Je nach den klimatischen und Kulturverhältnissen giebt Dzierzon verschiedene Stöcke an, und nicht nur dies, er hat eine neue, für die deutschen Verhältnisse besonders angepaßte Bienenart hervorgebracht, indem er die oberitalienische Biene als Veredlungselement einführte. Dieselbe übertrifft unsere einheimische Biene bedeutend an Fleiß und sticht fast nie. — Das Leben und die Thätigkeit innerhalb der Bienenstöcke beobachten zu können, hat man Gehäuse konstruirt, aus denen die eine Wand herausgenommen werden kann; dahinter befindet sich dann eine weite abschließende Glaswand, welche den Einblick in das Innere erlaubt. Indessen darf man nicht zu oft das Licht in den Stock dringen lassen, wenn man nicht eines schönen Tages sein Beobachtungsfenster von innen mit Wachs verklebt sehen will. In Fig. 141 geben wir die Abbildung eines derjenigen Dzierzon'schen Stöcke, welche sich der allgemeinsten Annahme von Seiten der Bienenzüchter zu erfreuen gehabt haben. Es ist der sogenannte Zwillingsstock, so genannt, weil immer ihrer zwei mit der Rückwand an einander gestellt werden. Er ist sehr einfach, demzufolge auch wohlfeil, und eignet sich, weil die Ueberwinterung in ihm sehr leicht ist, besonders für größere Bienenzüchtereien. Wir können hier nicht weitläufig erörtern, welche Methoden die besten sind, *wir wollen nur* die Wichtigkeit der Bienenzucht in Verbindung mit der

Landwirthschaft hervorheben und dazu aufmuntern, auch diesen schönen, interessanten und lohnenden Zweig der Volksindustrie nach Kräften zu betreiben und zu fördern.

Akklimatisation der Hausthiere. Ursprung und Heimat unserer ältesten Hausthiere sind so gut wie unbekannt; was man auch immer darüber ausspricht, es ist nichts mehr als Hypothese.

Der Hund scheint der erste Gesellschafter der Menschen gewesen zu sein, wenigstens finden sich in der Schweiz und in Dänemark in den Ueberresten der Pfahlbauten Hundeknochen, untermischt mit Resten von Geschirren und Küchenabfällen. Danach dürfte das Schaf, das wild fast über die ganze nördliche Erdhälfte verbreitet vorkommt, sich zunächst dem Menschen angeschlossen haben; später das Rind, die Ziege, das Pferd, früher aber noch der Esel. Das Schwein, so wird allgemein angenommen, stammt von dem noch jetzt in Deutschland lebenden wilden Schweine. Die Hauskatze tritt erst in historischen Zeiten in ihre Funktionen als Mäusefängerin; im nördlichen Europa waren die Katzen noch im 12. Jahrhundert sehr selten. Die Hauskatze stammt aus Aegypten, durchaus nicht von der in unsern Wäldern noch vorkommenden wilden Katze.

Fig. 141. Zwillingsstock von Pfarrer Dzierzon.

Unter dem Geflügel mag die Taube zuerst die Gesellschaft der Menschen gesucht haben; die Hühner wurden schon im frühesten Alterthume gezüchtet. Die Gänse scheinen zuerst in Aegypten gezogen worden zu sein, bei den alten Griechen waren sie sehr gemein. Die in allen, aber vorzugsweise in den kälteren Himmelsstrichen verbreitete Graugans wird als die Stammmutter des Geschlechtes angesehen. Später als die Gans ist die Ente zum Hausthiere geworden; es ist ungewiß, wo sie herstammt. Der Schwan hat seinen Ursprung in den nördlicheren Gegenden Asiens und Europa's.

Es ist schon in der Einleitung zum 1. Bande dieses Werkes bemerkt worden, wie durch die Züge Alexander's die Anschauungsweise der Griechen erweitert wurde. Namentlich zeigte sich dies in dem Aufschwunge, welchen die Zucht der Hausthiere in der folgenden Zeit nahm. In Persien bestanden bereits großartige Thiergärten, sogenannte Paradiese, in denen die merkwürdigen oder schönen und nützlichen Thiere gehegt und gepflegt wurden. Von da kam diese Liebhaberei nach Griechenland, bei den Römern überwucherte sie dermaßen alle Vernunft, daß sie Ursache der lächerlichsten Verschwendung wurde. Die Argonautenfahrer sollen den Fasan nach Griechenland von dem Flusse Phasis gebracht haben, er wurde bald berühmt und galt bei den Gastronomen *Roms sehr viel*. Karl der Große züchtete ihn in Deutschland, und bereits im

16. Jahrhundert war dieser Vogel hier so verwildert, daß auf ihn in den Jagdordnungen Bedacht genommen wird. Der Goldfasan lebt halbwild in China. Pfauen und Papageien wurden von Alexander dem Großen aus Asien nach Griechenland geschickt, bei den Römern wurden die ersteren gegessen, wenigstens die Gehirne, und sie scheinen daher ziemlich häufig gewesen zu sein; in Deutschland haben sie sich erst seit dem 14. Jahrhundert verbreitet. Das Perlhuhn stammt aus dem nördlichen Afrika.

Außer diesen Thieren, welche sich in den neuen Ländern bald das Bürgerrecht erwarben, wurden aus fernen Gegenden, besonders nach Rom, große Mengen anderer merkwürdiger Thiere gebracht, theils um durch ihre Erscheinung dem Volke ein Schauspiel zu geben, theils um in den barbarischen Kampfspielen mitzuwirken, wo sie gewöhnlich auf die allerroheste Weise hingeschlachtet wurden. Strauße, Löwen, Panther, Giraffen, Bären, Elephanten, Krokodile, Tiger, Hyänen, sogar Nilpferde, Nashorne, Hirsche, wilde Esel, wilde Pferde, wilde Schweine und Bergschafe wurden zu diesen gräulichen Schlächtereien herbeigeschafft, und nicht etwa in einzelnen Exemplaren, nein, zu vielen Hunderten. Der Kaiser Probus ließ bei seinem Triumphe im Circus einen Wald errichten, in welchem 1000 Strauße, 1000 Hirsche, 1000 wilde Schweine, 1000 Damhirsche, 100 männliche und ebenso viel weibliche Bären, 100 Leoparden aus Libyen und eben so viel aus Syrien, 300 Bären, Kameele, wilde Bergschafe und noch viele andere Thiere umher liefen, um mit einander zu kämpfen und schließlich von den Gladiatoren erschlagen zu werden.

Wenn auch im Grunde nicht viel achtenswerther als diese unsinnige Verschwendung, so ist der Luxus der römischen Küche insofern von segensreicheren Folgen begleitet gewesen, als dadurch die systematische Züchtung gewisser Thierklassen besondere Beförderung erhielt. Namentlich war es die Fischzucht, welche vervollkommnet wurde. Hortensius Optatus verpflanzte den Springfisch oder Papageifisch aus dem griechischen in das toskanische Meer, wo er jetzt noch sich aufhält und seines Fleisches wegen hochgeschätzt wird.

Im Mittelalter haben sich die Araber ganz besonders um die Züchtung und Akklimatisation edler Thierrassen viel Verdienste erworben: sie hatten edle Pferde an den Hof Karl's des Großen gebracht, sie führten die Merino's in Spanien ein und gaben dem Kameel eine weitere Verbreitung. Auch das Stachelschwein verdankt ihnen Süd-Europa, namentlich aber die Pflege und Zucht der Seidenraupe.

Aus Amerika kam einige Jahrhunderte später der Truthahn, das Meerschweinchen und die Bisamente zu uns. Die Cochenille wurde aus Mexiko nach Kalkutta und Madras, nach Spanien und Corsika und 1827 nach den Canarischen Inseln übergeführt, wo das Insekt ausgezeichnet gedeiht. Im Austausch dafür wurden in die neuentdeckten Länder die Produkte der Heimat verpflanzt. Hühner und Gänse nahm Columbus mit nach Hispaniola, Karpfen versetzte man in die süßen Gewässer Amerika's und die Seidenraupe bürgerte sich bald ein. Am treuesten aber blieb den Weißen bei ihrem Vordringen nach dem Innern die Biene, welche in gleichen Richtungen aber selbständig ihre Eroberungszüge ausführt und jetzt durchschnittlich an 40 Meilen jährlich gegen Westen vorrückt. 1675 wurden die ersten Bienen nach Amerika gebracht, 1797 waren sie noch nicht bis zum Mississippi gelangt, aber 14 Jahre später kommen sie schon 20 Meilen darüber hinaus, am Missouri, vor. — Durch Cook sind Pferde und Rinder, auch Schweine auf den Inseln der Südsee verbreitet worden, die zum Theil verwilderten, und jetzt sind die Akklimatisationsversuche nach jenen Gegenden wieder mit neutem Eifer in Angriff genommen worden. Man will die Kameele dort einheimisch machen, wie man es mit den Schafen gethan hat. Sperlinge, Nachtigallen und Fasanen sind schon in großen Mengen dort eingeführt worden, aber während sich

die letzteren sehr gut eingewöhnt haben, hat sich der Spatz noch nicht häuslich einrichten wollen.

Fig. 142. Die Gänse im Akklimatisationsgarten des Boulogner Hölzchens.

Es hat sehr lange Zeit gedauert, ehe die Naturforscher die Wichtigkeit der Akklimatisirung fremder Pflanzen und Thiere in ihrem vollen Umfange erkannten, und wir können Buffon als einen der Ersten anführen, welcher immer und immer wieder darauf aufmerksam machte und dazu aufforderte. Indessen hatten seine so höchst praktischen Ermahnungen keinen großen Erfolg; erst als die englischen Grundbesitzer im vorigen Jahrhundert anfingen, zunächst aus Liebhaberei ihre Hühnerhöfe mit chinesischen Fasanen zu bevölkern, wurde dieser Gegenstand in den Kreis der landwirthschaftlichen Fragen eingereiht. Die Geflügelzucht, welche den ersten Anstoß gegeben hatte, wurde am ersten ausgebildet, endlich aber wendete man auf die gesammte Viehzucht die gemachten segensreichen Erfahrungen an. Es bildeten sich Akklimatisationsgesellschaften, große Etablissements wurden angelegt, innerhalb derer den Thieren die gewohnten Lebensbedingnisse gewährt werden konnten, wie die Farm zu Kingston an der Themse eine derartige Anstalt besaß. Die zoologischen Gärten, die sich jetzt einer immer noch wachsenden

ng zu erfreuen haben, hängen in ihrem ersten Ursprunge mit den systematischen tionsversuchen nur lose zusammen. Der Jardin des plantes in Paris, Institut dieser Art, war von Haus aus nichts weiter als eine großartige und ebenso hatte der größte Thiergarten Europa's, der in Regents-Park

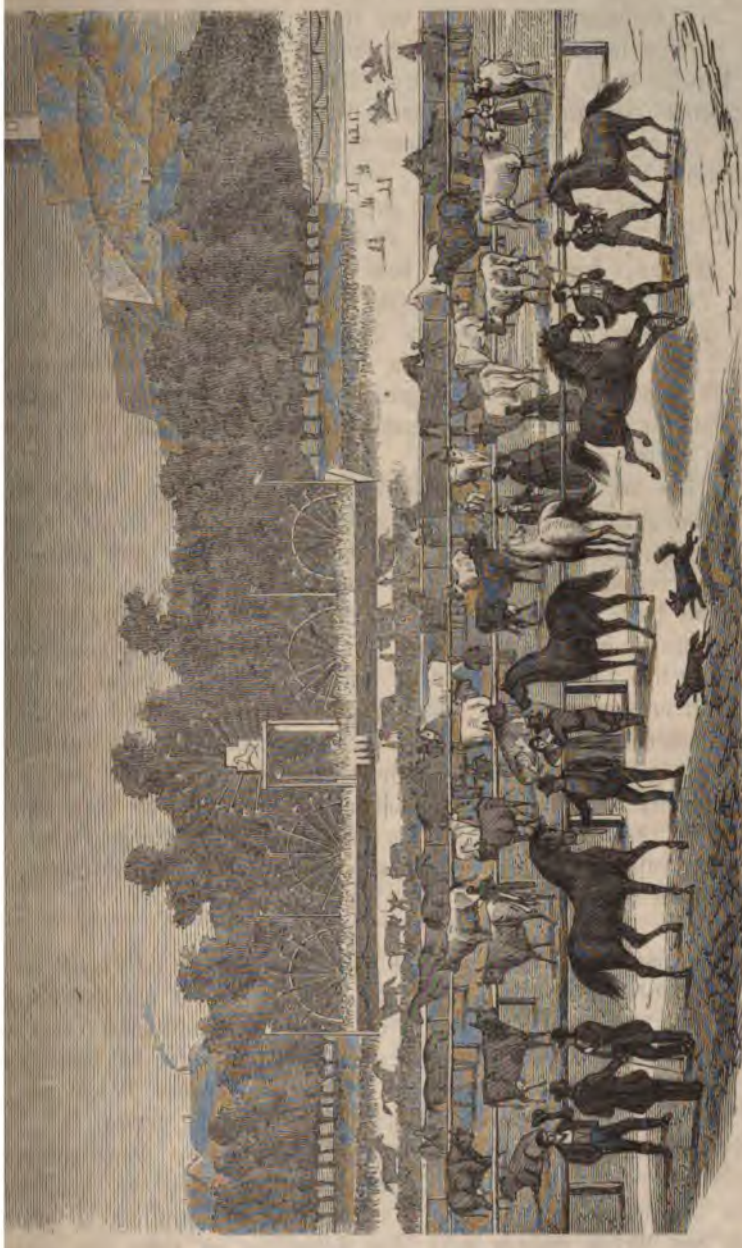


Fig. 143. Die Thierschau bei der Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe in Graz.

, anfänglich keinen andern Zweck, als der Neugierde des Publikums eine Nahrung zu bieten. In der letzten Zeit aber sind hier wie in allen den tandenen zoologischen Gärten von Berlin, Frankfurt, Dresden, Hamburg ꝛc. tionsversuche als ein wesentlicher Paragraph in das Programm mit aufge-

nommen worden, und im Bois de Boulogne bei Paris ist neuerdings ein großart Etablissement lediglich für Akklimatisation eingerichtet worden, dessen Leitung der frü Direktor des Thiergartens in Regents-Park, Mitchel, übernommen hat.

Wir geben in Fig. 142 die Abbildung eines interessanten Theiles des Pa Gartens, welcher den Wasservögeln, vorzüglich den Gänsen und Enten, zum Aufent dient. In Deutschland hat sich in der letzten Zeit auch ein reges Leben auf di Gebiete erkennen lassen, und vorzüglich sind die Bestrebungen bemerkenswerth, w sich in Preußen durch das Berliner Centralinstitut für Akklimatisation angeregt ze und die bereits eine große Anzahl Zweigvereine hervorgerufen haben.

Hat sich auch im Ganzen die Zahl der Hausthiere im Verlaufe der Zeiten n nur vermehrt, denn sie ist von 14 — soviel Hausthiere kennt man seit dem grau Alterthume — nur bis auf 47, so viel giebt Geoffroy St. Hilaire jetzt an, gestiegen, beträgt sie also immer nur ein höchst geringes Prozent der circa 140,000 Thierkl die wir überhaupt kennen, so liegt doch in einer Vergrößerung dieser Zahl nich alleinige Schwerpunkt der Akklimatisation. Zunächst ist es eine ihrer Hauptaufg dem als gut Erkannten eine allgemeine Verbreitung zu geben, und sie betrachtet h einzelne Spielarten, Rassen, die sich in einer Gegend eigenthümlich ausgebildet h ebenso als Gegenstände der Einbürgerung und vielleicht noch mit größerer B zugung, als sie vielleicht ihr Augenmerk auf die Herbeiziehung völlig fremder T geschlechter richtet.

Man sehe nur eine der jetzigen Viehausstellungen an; welcher Reichthum überraschenden Züchtungsresultaten tritt uns hier entgegen! Schweine, deren ganze stalt ein einziger Fettwulst ist, der sich auf den nur wenige Zoll hohen Beinen kaum fortzubewegen vermag; Pferde mit allen möglichen Erfordernissen, um mit dem St wind um die Wette sausen zu können; Rindvieh der mannichfachsten Art für die M oder Fleischproduktion, Ziegen, Hühner, Gänse, Kaninchen, kurz tausenderlei unter Verschiedenes und doch Alles nur Arten weniger Familien. Sogar Hundeausstellu hat man im vergangenen Jahre nach englischem Vorbilde zunächst in Hamburg, sp in Apolda abgehalten. Von dem hohen Werthe, welchen derartige Ausstellungen h brauchen wir wol nicht besonders zu sprechen. Es liegt auf der Hand, daß die weiterte Kenntniß, welche der direkten Anschauung entspringt, die Vergleichung, die ermöglicht ist, der Sporn und die Anreizung, welche der Ehrgeiz erhält, dem g Neuen einen raschen Eingang sichern, wie sie auch zur Hervorbringung von im Vollkommnerem veranlassen.

Milch, Butter und Käse. Die Milchwirthschaft bildet im Kapitel der Landw schaft einen soliden und wichtigen Faktor. Sie ist an ein unentbehrliches Bedü gebunden und deckt ihren Theil der Bodenrente am Pünktlichsten, weil dem Al die Bezahlung auf dem Fuße folgt. Sie sorgt nicht nur für die Wirthschaft, son in der Verarbeitung des Milchprodukts namentlich für den Markt und verdien daher, daß wir einen Blick in die Räume ihrer Thätigkeit werfen.

Der natürliche Zweck der Milch ist die Ernährung der Nachkommenschaft. selbst überlassen, würde sie in den Körper zurückgehen, wenn das Junge vom Sa zu andern Nahrungsmitteln übergeht. Die Absonderung dauert um so länger, je r sie durch das Melken entfernt wird; das Reinmelken ist daher von großem Ge für die Nachhaltigkeit der Milchproduktion. Die Ergiebigkeit einer Kuh ist an für sich keine Rasseneigenschaft, aber die Rasse übt neben der Pflege und Nahrung e bestimmten Einfluß auf dieselbe aus.

Die Milcherträge sind in den verschiedenen Perioden nach oder vor dem Ka

falls verschieden. Durchschnittlich kann man bei 300 Melktagen unter 4 Quart 10 Pfund) Milch als einen geringen, 5 Quart als einen mittlen und 6—7 Quart einen guten täglichen Milchertrag annehmen, so daß unsere Kuh einen jährlichen ag von 1800 Quart = 4500 Pfund Milch giebt. Wir wollen unsere Leser n, mit uns den Milchkeller zu besuchen, von dessen Einrichtung die best- und stmögliche Gewinnung der Butter abhängt. Die Räume müssen hier hoch, mit zügen in der Höhe und Wasserabzügen am Boden versehen, im Sommer hinlänglich und im Winter hinlänglich warm sein. Wenn irgend möglich, darf eine Milch- emme nicht fehlen, um die Temperatur der Milch bei heißem Wetter in der messenen Höhe von 7—10 Grad Reaumur zu halten. Dann verdienen die Milch- ge unsere Aufmerksamkeit.

Wir finden die Aesche zum Abrahmen der Milch, die Löffel zum Abnehmen des ms, die Fässer zum Buttern, die Pressen zum Käse und alle übrigen Geräth- ten. Bei den meisten landwirthschaftlichen Erzeugnissen wird die größere Güte h die größere Schwere bestimmt; bei der Milch ist es umgekehrt, die beste ist am testen und der Rahm schwimmt oben auf. Von der wichtigen Zeit des Abrahmens t der Wohlgeschmack der Butter ab; je kürzere Zeit zwischen dem Aufgießen der ch und dem Abrahmen liegt, desto feiner und süßer wird die Butter. Bekanntlich die Butter in der Milch schon enthalten, sie wird nicht erst durch das Buttern gt. So lange die Butter noch in der Flüssigkeit herumschwimmt, bildet sie kleine lige Tröpfchen, welche von einer käsigen Hülle umgeben sind. Im Rahm haben sich schon von der großen Masse der Flüssigkeit getrennt, sie sind aber noch nicht geworden. Um nun das Ineinander-Ueberlaufen zu bewirken, versetzt man die ch oder den Rahm in Erschütterung, dadurch zerreißen die kleinen Bläschen und Inhalt geht zusammen; dies Verfahren ist das Buttern. Man hat besondere Vor- ungen dazu, Butterfässer, in neuerer Zeit auch Maschinen konstruirt. Ob im ern derselben ein durchlöchertes Bret, ein quirlartiger Stock oder eine Welle mit en die Milch schlägt, bleibt sich ziemlich gleich. Das beste Butterfaß ist dasjenige, hes am wenigsten Kraft beansprucht und sich am vollkommensten rein halten läßt.

Die Käsebereitung ist an und für sich einfach und dennoch ist sie von vielen sichten, Vortheilen und Fabrikationsarten abhängig, welchen die zahlreichen Käse- en ihre Entstehung verdanken. Jede Milch enthält Butter, Käse und Molken. ibt die Milch sich selbst überlassen, so scheidet sich, wie der Rahm, auch der Käsestoff den Molken ab. Man kann zur Käsebereitung frische, oder abgerahmte, oder saure ch verwenden, und die Käse werden hiernach in fette, magere und saure einge- lt. Bei der Bereitung der Fett- und Süßkäse bedient man sich zur vollständigen schnellen Ausscheidung des Käsestoffs einer aus den Häuten des Kälbermagens iteten Säure, Lab genannt, welche die Milch zum Gerinnen bringt. Die ge- ene Masse bringt man dann auf die Käsepresse; hier wird sie so lange gepreßt, keine Flüssigkeit mehr ausscheidet, dann mit Salz, Kümmel und andern Ge- zen bestreut, gehörig durchknetet und endlich in eine bestimmte Form gebracht. unsern Hauswirthschaften spielen die Lab- oder Süßkäse die Hauptrolle. Man endet dazu die abgerahmte Milch, ehe sie unter der Sahne gerinnt. Nachdem lbe erwärmt und gelabt worden ist, bringt man die Masse in Näpfe, wo sie ig gewendet und sodann zum Trocknen in den Käsekorb gebracht wird. Die Sauer- werden nicht gelabt; die selbstgeronnene Masse wird in einen Sack gethan und Ausdrücken des Melkens mit Steinen oder Gewichten beschwert. Der hierdurch onnene Quark kann auch ohne Weiteres verspeist oder verbacken werden, wenn er mit *Kümmel und Salz* zu Käse geklitscht werden soll.

In England sind von guten Käsearten vorzüglich der harte röthliche Glocester-, der fette gelbliche Chester-, der feine grünliche Stilton-, der Blumen- und der Nesselkäse zu nennen. In Holland theilt man die Käse in weiß- und rothrindige, von denen Käseschmecker die letzteren vorziehen. Den ersten Preis verdienen daselbst die runden Edamkäse, neben denen die glatten grünen Texel-, die platten Kanter- und die Leydener Sauerkäse Erwähnung verdienen. In Belgien wird bei Herve der weltberühmte backsteinförmige Limburger, in Holstein der Eiderstädter und im Altenburger Lande ein vorzüglicher Ziegen-Käse fabrizirt und versendet. Der größte Ruf unter allen Käsearten aber muß den Schweizerkäsen zugestanden werden. Dieselben werden in fette und magere eingetheilt. Erstere sind Gegenstand des Handels und die Greyerzer im Kanton Freiburg, die Emmenthaler im Kanton Bern und die Urseler im Kanton Uri sind die berühmtesten. Außerdem ist des Glarner Schabzieger ehrend zu gedenken, welcher oft als Parmesankäse verkauft wird. Der eigentliche Parmesankäse wird bei Lodi in Italien fabrizirt und macht von da in Exemplaren von 50 bis 100 Pfund die Reise durch die ganze Welt.

Der Käse hat auch seine Geschichte. Daß er schon vor Jahrtausenden bereitet wurde, kann man in der Bibel lesen, denn Vater Hiob klagt im 10. Kapitel Vers 10: „Hast du mich nicht wie Milch gemolken und wie Käse gerinnen lassen?“ Nach der griechischen Götterlehre soll der Sohn eines Gottes, Aristäos, der Erfinder der Käse sein. Ungläubige mögen sich bei dem alten Diodorus Siculus die Bestätigung holen und außerdem im Strabo nachlesen, daß die alten Briten schon in grauer Vorzeit vortreffliche und berühmte Käsefabrikanten waren. Der Vater David's schickte dem Feldherrn Saul's 10 frische Käse in das Lager und schon in den ersten Jahrhunderten unserer christlichen Zeitrechnung waren die Käse von den Alpen berühmt, deren Bereitung in der hochgelegenen Sennhütte unsere Erinnerung mit den poesievollsten Bildern verklärt.

Waldesrauschen, wunderbar
Hast du mir das Herz getroffen!
Treulich bringt ein jedes Jahr
Neues Laub wie neues Hoffen.

Eichendorff.

Der Wald und seine Pflege.

s Waldes. Klimatologischer Einfluß. Verbreitung der Wälder in horizontaler und htung. Der deutsche Wald und seine Bäume. Forstkultur. Bodenkunde. Kleng- nzucht. Plenterwald. Hochwald. Durchforsten. Feinde des Waldes. Holzkäfer u. s. w. es Waldes. Holzfällen. Roden. Rücken des Holzes. Der Stellplatz. Holzriesen. Triften und Flößen.

Wald bot in der Urzeit dem wohnungsbedürftigen Menschen in ausge- ße Schutz. In ihm fanden sich mehr hohle Bäume zu warmen Schlaf- als Höhlen im Gebirge. Die Stämme bildeten natürliche Säulen, die dem Laubwerk das Dach, welches den lästigen Sonnenstrahl eben so ab- den kalten Regen und den schneidenden Wind. Laub und Moos boten m Nachtlager, dürre Zweige nährten das wärmende Feuer, kräftige Aeste keulen, andere zu Speeren und Bogen.

Im Walde thronten die Götter! Germanen und Gallier opferten unter der Eiche, Araber knieten nieder im Dattelhain, und noch jetzt ist dem Hindu die mächtige Feige heilig, von der nicht selten ein einziger Baum einen umfangreichen Wald bildet — das entsprechendste Symbol der ewig schaffenden Naturkraft!

Gegen neu eindringende Religionslehren zogen sich die Anhänger alter Sitte und des urväterlichen Kultus eben so in das Dickicht der Wälder zurück, wie sich zur Zeit politischer Wirren die Bewohner der offenen Ortschaften gegen wilde Kriegshorden in den Schutz der Haine flüchteten. Der Wald nahm alle Verfolgten und Gejagten auf. Nach den böhmischen Wäldern schickt Schiller seinen Karl Moor, nach den Wäldern wendet sich noch heute der vom Weltschmerz erfaßte oder vom Treiben der Gesellschaft ermüdete Dichter, sowie der Geschäftsmann, der auf eine Zeitlang dem Kontobuch und den Zahlenregistern entfliehen will.

Ursprünglich war der Wald Niemandes Eigenthum, wie gegenwärtig noch in manchen Ländern der Tropen. Wer Holz zum Brennen und Bauen bedurfte, nahm, wo er es fand, und nur der etwa von Andern bereits gefällte oder angezeichnete Baum galt als unantastbar. Um Nachzucht kümmerte sich Niemand. Später beanspruchten Fürsten, Klöster und Stadtgemeinden bestimmte Waldungen für sich; Berg- und Hüttenwerke waren nicht selten in ihrem Betriebe und Bestehen von ihnen abhängig. Da, wo man schonungslos wegschlug, als sei die Erzeugungskraft des Waldes unerschöpflich, stellte sich Mangel an Nutz- und Brennholz ein. Man ward gezwungen, dem Walde die Gesetze abzulauschen, nach welchen sein Leben verlief; die Forstwissenschaft nahm ihren Anfang und suchte allmälig nach vernünftigen Grundsätzen die Fehler wieder auszugleichen, welche frühere Generationen begangen.

Der Mangel an Holz und Nebenprodukten ist's nicht allein, durch welchen sich die Ausrottung der Waldungen rächt; letztere haben größere, weitreichende Bedeutung für's ganze Land in vielfach anderer Weise.

Klimatischer Einfluß der Wälder. Wälder üben wichtigen Einfluß aus auf Klima, sowie auf Boden- und Bewässerungsverhältnisse. An sandiger Meeresküste wird nicht selten der Wald geradezu des Landes Retter. Ohne sein Dazwischentreten wandern die losen Körner, welche die Welle auswirft, gleich verderblichen Dämonen unaufhaltsam nach dem Innern. Der Seewind jagt sie, und sie legen sich erstickend und verderbend auf des Bauers Acker; ja sie begraben selbst sein Haus; die Fruchtaue wird zur Wüste — wenn nicht der Wald sich als guter Genius dazwischenstellt. Sein Astwerk wehrt dem Winde, seine Wurzeln halten den leichten Flugsand fest. Gebüsch und Gräser, durch ihn geschützt, weben eine Decke und befestigen den Grund.

Am stärksten tritt des Waldes Werth im Hochgebirge vor die Augen. Da, wo Wälder die steilen Berggehänge decken, halten der Bäume weitverzweigte Wurzeln die Humusschicht zusammen. Moos und Kräuter wuchern in ihrem Schatten, letztere dem Vieh und Wild zur Weide, ersteres nutzbar zur Streu. Nebelmassen hängen an der Bäume Kronen, Zweige und Blätter träufeln von Thau, und der Grund saugt jeden Tropfen ein, der niederfällt. Das dichte Laubdach wehrt dem scharfen Sonnenstrahl und überrascher Verdunstung. Die Tropfen gewinnen Zeit, im Grunde sich zu Quellen anzusammeln, die jahraus jahrein ununterbrochen gleichmäßig rieseln. Selbst wenn ein Unwetter seine Schleußen öffnet, stemmt sich jeder Baum als hemmendes Wehr der Flut entgegen und bricht die Wucht des Wassers und des Windes. Die gelockerten Gesteine der Felswand werden durch die Feuchtigkeit allmälig aufgelöst und, mit verwestem Laub und Mulm vermischt, zu gutem Boden umgewandelt. Auch wenn der Lawine Wucht nicht bereits zu gewaltig ist, wehrt der Wald noch heilsam ihrer Vergrößerung und hält die mächtigen Schneelager bis zum Schmelzen zurück.

Hat dagegen unüberlegter Eifer den Wald am Berge rücksichtslos gefällt, so
t der Regen und der zerrinnende Schnee in wenig Jahren jede Spur von Humus
Bleiches Gestein steht dann kahl zu Tage und glüht im Sonnenstrahl. Der
u, der sich zur Nacht hier niederschlug, verflüchtet rasch. Die Felsenwand liegt
, kein Moos, kein Kraut, kein Gräslein kann sich nähren. Ungewitter bilden sich
häufiger, und ihre Fluten rinnen auf dem kahlen Boden rasch zu wilden Bächen
Strömen zusammen. Das Land wird nicht durch sie erquickt, nein, nur verheert.
reißen Felsgeröll und Schutt in toller Jagd zu Thale, überschütten des Senners
tte und des Landmanns Fruchtfeld. Wen je der Weg durch die Thäler der Alpen
te, besonders durch die Kalkalpen, der wird über die breiten Schutthalden erstaunt
; welche aus den Schluchten des Gebirges heraus sich durch die Thäler hin er-
ken. Mitunter sucht noch ein schmaler Wasserfaden im Sommer mühsam seinen
durch das Chaos der Felsentrümmer, oft aber bemerkt man keine Spur von
chtigkeit; Alles liegt dürr und öde; nur die Schneeflut im Beginn des Frühjahrs
das Ungewitter im Sommer senden neue verderbenbringende Ströme dem alten
t entlang der Tiefe zu. Der vom Wald entblößte Berghang zerbröckelt auch
h Luft und Regen, Frost und Hitze, allein er wandelt sich nicht in gute Erde,
ern nur zu unfruchtbarem Schutt, der, wenn die Last zu groß wird und die
be Stütze nicht mehr hält, als Steinlawine nach dem Thale donnert, wie auch
Schneelawinen an kahlen Berggehängen freie Bahn finden.

Der grüne Wald mildert des Sommers Glut und wehrt dem Wüthen des Winter-
mes, er verleiht dem Lande ein gleichmäßigeres Klima, gleichmäßiger vertheiltes,
htbringendes Naß in milderen Regen und ruhiger fließenden Gewässern. Er zer-
ferner gleich einem großen chemischen Laboratorium die Kohlensäure, welche das
nalische Leben des Landes erzeugt, fixirt die Kohle in Holz und Laub und haucht
Sauerstoff als lebengebendes Agens durch seine Blätter aus.

Zusammensetzung und Verbreitung der Wälder. Die Hauptarbeiter in des Waldes
rkstatt sind die Bäume, ihnen untergeordnet die kleineren Sträucher; beides sind
lzgewächse. Das Holz entsteht aus weichen, saftigen Theilen; es bedarf durchschnitt-
mindestens drei Monate Frist, um den nöthigen Grad von Festigkeit zu erhalten, um
f zu werden. Da, wo die Temperatur in kürzerer Zeit wieder unter den Gefrier-
kt sinkt, in den Polargebieten und in den höheren Theilen der Gebirge, vermag
Holzgewächs mehr zu gedeihen. Die noch safterfüllten und nicht völlig zu Holz
irteten Triebe erfrieren. Ein ähnliches Hinderniß bildet die Dürre in Steppen
Wüsten. Fehlt dort das Wasser gänzlich, oder ist es nur so kurze Zeit vorhan-
daß das Holz sich nicht völlig bilden kann und die Knospen zur nächsten Wachs-
nsperiode nicht ihre gehörige Ausbildung erlangen, so können Wälder nicht ge-
en. Heftige Stürme und hoher Schneefall treten ebenfalls stellenweise dem Ge-
en von Bäumen feindlich entgegen.

Außer den angedeuteten natürlichen Grenzen, welche das Vorkommen hochstämmi-
Holzgewächse im Allgemeinen einschränken, gilt für jede Baumart noch insbeson-
: ein niedrigster und meist auch noch ein höchster Wärmegrad, deren Ueberschrei-
g tödtlich für sie wirkt. Mineralogischer Gehalt des Bodens, Neigung und
wässerungsverhältnisse desselben, Lage des Standortes in Bezug auf rauhe oder
trocknende Winde führen außerdem bei jeder Baumart zahlreiche Beschränkungen
es Vorkommens herbei, die nur in untergeordnetem Grade durch die pflegende
nd des Menschen, durch Akklimatisirung, überwunden werden können, wie z. B. bei
anzungen nordamerikanischer und mittelasiatischer Bäume in entsprechenden Breiten-
den Europa's.

Beide Polarkreise entbehren die eigentlichen Waldungen. Was man z. B. in Grönland unter diesem Namen begreift, ist nur die poetische Auffassung von Weidengebüsch in geschützten südlichen Fiorden. Eine Linie vom 68.° n. Br. in Westeuropa, dem 66.° in Sibirien, dem 61. und 62.° in Kamtschatka, dem 61.° in Nordwestamerika bis zum 57.° in Labrador bezeichnet ungefähr die Grenze des Baumwuchses nach Norden zu. Nur da, wo größere Flüsse durch ihre Gewässer die Temperatur der Luft etwas erhöhen und gleichzeitig einfassende Berge Schutz vor dem Winde gewähren, rücken die Waldungen noch einige Meilen weiter hinaus. Auf der südlichen Hälfte der Erde entbehren bereits die meisten Inseln außerhalb des 50.° s. Br. des Waldwuchses.

Die gemäßigten Zonen sind ausgezeichnet durch das Vorherrschen von Nadelhölzern und von Laubwäldern, deren Blätter einfachere Formen besitzen und allherbstlich abfallen. Die ersteren gehören in Europa vorzugsweise dem Geschlechte der Tannen (Pinus) an. Kiefer (P. sylvestris), Fichte (P. Abies) und Weißtanne (Tanne, P. pectinata) sind die vorzüglichsten. Auf der Südhälfte der Erde sind die verwandten Gattungen der Araukarien und Podocarpus vorherrschend.[1] Unsere Laubhölzer gehören der Hauptsache nach zur Familie der Näpfchenfrüchtler (Cupuliferae), nämlich die Eiche, Roth- und Weißbuche. Hierzu kommen noch einige Kätzchenblütler (Amentaceae): Birke, Pappel, Espe, Erle und Weide.

Die wärmeren Theile der gemäßigten Zone, in Europa z. B. die Umgebung des Mittelmeeres, besitzen eine reiche Menge Holzgewächse mit lederartig hartem, glänzendem und immergrünem Laube, die verschiedenen Pflanzengruppen angehören. Außer mehreren Pinus-Arten finden sich hier immergrüne Eichen, Lorbeeren, Buchsbaum, Granaten, Orangen und andere; indessen gruppiren sich die letzteren selten oder nie zu eigentlichen Wäldern.

Die Waldungen unserer kühlern gemäßigten Zone tragen bei aller Schönheit, die wir an ihnen rühmen, doch den Charakter der Einförmigkeit. Die meisten bestehen nur aus einer oder zwei Arten von Bäumen, selbst die des Mischwaldes aus höchstens zehn bis funfzehn. Das Blattwerk derselben ist meist einfach gestaltet, die Blüten sind fast durchgängig unansehnlich, die Früchte ebenfalls sowol in Bezug auf ihr Aussehen als in Bezug auf ihre Verwendung. Die Waldungen der Tropenzone dagegen sind überreich an Arten und Formen: Palmen, Lorbeergewächse, Myrtaceen, Hülsenfrüchtler, Ebenaceen, Terebinthen, Feigen, Cedrelen, Bombaceen und viele andere Familien sind mitunter in mehreren hundert Arten auf verhältnißmäßig beschränktem Areal vertreten. Ihre Blätter sind meist schön geformt, gefiedert, tiefzertheilt, oft ausdauernd. Die Blüten treten mitunter so üppig und in so prächtigen Färbungen auf, daß das Grün des Laubwerks zeitweise unter ihnen verschwindet. Die Früchte sind nach ihren Größen, Formen und Färbungen höchst verschieden, von der nahrungsreichen Brodfrucht und der Kokosnuß bis zum köstlichen Gewürz der Muskate und dem Giftkorn des Strychnos.

In ähnlicher Weise, wie die Hauptbestandtheile des Tropenwaldes, die Bäume, von denen kühlerer Zonen abweichen, ist dies auch bei seinen untergeordneten Elementen der Fall. In unsern Wäldern erinnern nur Hopfen, Waldrebe, Winde und der Epheu in höchst bescheidener Weise an Lianen und Kletterpflanzen, und die Mistel ist der einzige Schmarotzer — in den Tropen zählen Kletter- und Schlinggewächse zu Hunderten: Pfefferreben, Mondsamengewächse, Kletterpalmen, selbst Gräser und Farne, Winden, Gurkengewächse, Passifloren, Schmetterlingsblütler u. s. w. Schmarotzende Feigen, Aroideen, Pothos, Orchideen, Farne und viele andere verwandeln nicht selten einen einzigen Baum in einen Garten und machen seine Aeste zu Blumenbeeten über

e. Eine Spezialisirung sämmtlicher Waldungen der Erde würde uns hier zu hren; mit einigen Andeutungen werden wir darauf zurückkommen, wenn wir lick auf die fremden Hölzer werfen.

hnlich wie die Wälder in Bezug auf ihre Zusammensetzung ihren Charakter je nachdem sie sich vom Aequator nach den Polen hin entfernen, in ähnlicher verden sie auch andere, je nach- h ihr Standort über den el des Meeres erhebt. Selbst Tropenzone finden sich höher am hinauf Formen kühlerer Klimate zwar nicht dieselben Arten, aber wandte. Diese Bergwälder zeigen oge Verhältnisse wie unsre Alpen. den europäischen Alpen scheiden Höhengürtel ziemlich scharf von . Am untern, wärmern Saume Walnuß bis 2800 Fuß, Eiche, Linde steigen bis 3200 Fuß, die is 4000 Fuß. Dann folgt auf egion der Laubhölzer der Gürtel delwaldungen, aus Fichten, Tan- efern, Lärchen und Arven zusam- zt. Bei 6300 Fuß verschwinden ittlich die letzteren, und höher hinauf steigen nur noch krüppelhafte Gebüsche eholz, Zwergwachholder, Seven, Gletscherweiden, niedern Birken und ähnlichen.

Fig. 146. Ast der Kiefer mit Nadeln, Staubblüten (a) und Samenblüten (b).

ir verweilen zunächst etwas eingehender Wäldern unserer Heimat! Unsere wälder werden vorzugsweise durch die (Pinus sylvestris, Fig. 146) und die (Pinus Abies, Fig. 147) gebildet. Er- deckt in ausgedehnten Beständen haupt- die sogenannten Heiden, die sandigen n des nördlichen und nordöstlichen flachen es, kommt aber auch im Gebirge vor. chte bevorzugt das Gebirge und bildet istens den herrschenden Waldbaum. In n Berggegenden gesellt sich zu diesen die nne (Abies pectinata, Fig. 148), mischt veder mit der Fichte oder bildet geschlos- stände. Der Taxus (Taxus baccata), ers häufiger, ist nur noch in wenigen ren im Gebiete der Ostseeprovinzen, noch in den Alpen vorhanden. Ebenso kom- den höheren Theilen der letzteren ziem- inzelt Arvenwäldchen (Pinus Cembra)

Fig. 147. Fichtenzweig mit Zapfen.

Die Lärche (Larix europaea, Fig. 149) bildet von Natur seltener aus- h größere Waldungen, wird aber gepflegt eben so häufig im Flachlande wie irge getroffen. Die Krummholzkiefer (Pinus montana) ist ausschließlich

dem Hochgebirge eigen, tritt dort meist erst über 4000 Fuß absoluter Höhe bildet am Riesengebirge, an den Karpathen und den Alpen einen verhältn schmalen Gürtel. Wachholder (Juniperus communis) und Sadebau niperus Sabina) sind meistens nur in Strauchform vorhanden und desh sehr untergeordneter Bedeutung.

Fig. 148. Edeltannenzweig mit Samenblüte (a) und Staubblüten (b).

Von den Laubhölzern spielt die buche (Fagus sylvatica, Fig. 150) die rolle, und zwar von den Küsten der No Ostsee an bis in die Alpen. Nächst ihr die beiden Arten Eichen (Quercus Rol Qu. pendulata) und die Weißbuche (C Betulus, Fig. 151) zu nennen sein, dann die Ferner kommen vor drei Ahorne, Espe, Linde, Edelesche, Eberesche, Rüster (Ulme die Weiden, Vogel- und Traubenkirsche, sow res Waldobst. Die letztgenannten Baumarte keine ausschließlichen Waldungen, sondern fin nur mit andern gemischt, wenn auch hä doch nur in untergeordneten Zahlen vor.

Forstkultur. Gegenwärtig hat man die hohe Bedeutung der Waldun das Gesammtwohl des Landes erkannt und gleichzeitig gelernt, ihre Produkte n hoch und allseitig zu verwerthen. Einerseits gebot es also die Sorge für da meine Wohl, andererseits aber auch der vortheil, allenthalben da die Wälder zu pfleg ihnen wieder aufzuhelfen, wo für eine ant der Bodennutzung auf die Dauer kein Gede zusehen war. Es werden deshalb heutzu Forsten von besonderen Beamten, den Först aufsichtigt und kultivirt und von Staatswe wol in Bezug auf Schutz der Waldunge entsprechende Gesetze, als auch durch Verw ansehnlicher Geldmittel bedeutende Anstre gemacht, die Forstkultur in das nöthige Ve zu den übrigen Bodenkulturen des Gebietes gen. Frankreich, das schwer an den Wu leiden hat, welche seit Ende vorigen Jahrh seinen Waldungen geschlagen wurden, hat dings auf zehn Jahre jährlich eine Million ausgesetzt, um entblößte Gebirge allmälig zu bewalden.

Fig. 149. Ein Lärchenzweig; links die Nadeln in Büscheln, rechts einzeln am Sprossen. Am Grunde des letztern ein Samenzapfen.

Aus dem Gesagten ergiebt sich die Wichtigkeit der Forstpflege; sie fü noch dadurch besonders schwer in's Gewicht, daß Fehler, welche hierbei gema den, auf lange Zeiträume hinaus fühlbar und gewöhnlich sehr schwer, mitun nicht wieder gut zu machen sind. Der Staat hat deshalb besondere Anstal richtet, durch welche das Forstpersonal sowol theoretisch als praktisch die nothw Kenntnisse erwerben kann, deren Erlangung durch vorgeschriebene Prüfungen wiesen werden muß.

Ein tüchtiger Förster ist Naturforscher, Waldgärtner und spekulativer H mann in einer Person. Außerdem ist er bewandert in der Buchführung, in

Forstwirthschaft bezüglichen Gesetzgebung, sowie er auch in Wegebau und Wasser-
ung etwas Bescheid wissen muß. Er kennt die Lebensgeschichte und die besonderen
enthümlichkeiten jedes Baumes, ebenso die genaue Beschaffenheit jedes Thales und
ges in seinem Revier. Er beobachtet zunächst, in welcher Weise Wind und Wetter,
en und Schnee hinderlich oder förderlich auftreten; er kennt diejenigen Gehänge, an
en letztere am heftigsten anschlagen (bei uns gewöhnlich West und Nordwest), wie-
m die, welche dem austrocknenden Ostwinde bloßgelegt sind, oder denen die Mit-
sonne zu lästig wird.

ig. 150. Rothbuche. a Staubblüten, b Samen-
blüten, nebenstehend vergrößert.

Fig. 151. Weißbuche. a Staubblüten,
b Samenblüten.

Nächst den klimatologischen Eigenthümlichkeiten widmet der Förster seine Auf-
samkeit der Beschaffenheit des Bodens. Am meisten schätzt er hier wie der
wirth den Humus. Um den Humusgehalt des Waldbodens zu verbessern, kann
wohl, wie bei der Feld- und Weinkultur, Stall- oder Grubendünger verwendet
den. Der Wald muß sich selbst ernähren. Das abfallende Laub und die kleinen
ige, die verwesenden Kräuter und Moose vermehren die Humusdecke. Die eine
mart ist hierin ergiebiger als die andere, die eine verbessert den Boden, die an-
läßt ihn ziemlich in gleicher Beschaffenheit oder verschlechtert ihn sogar. Als
meisten bodenverbessernd gilt die Rothbuche, dann folgen in absteigender Reihe:
fer, Lärche, Tanne, Fichte, Hasel, Weißbuche, Ahorn, Erle, Esche, Eiche, Espe
Birke. In Birkenwaldungen wird der Boden schließlich ärmer an Humus.
nau muß der Förster besonders die Gewohnheiten und Bedürfnisse seiner Pfleg-
e, der Bäume, kennen; die eine Baumart verlangt eine reiche mineralische Kost,
n Boden, der reich an Humus und Alkalien ist, die andere nimmt mit schlechtem
de fürlieb. Die meisten Ansprüche macht vor allen andern hier die Rothbuche, dann
en Weißtanne, Rüster, Esche u. s. w. Die Eiche sendet ihre Wurzeln am tiefsten
den Boden hinein und verlangt deshalb einen möglichst tief zugänglichen Grund.
hst ihr haben Esche, Kiefer, Rothbuche und Weißtanne ein gleiches Bedürfniß.
flacherem Boden nehmen Erle, Weißbuche, Lärche, Birke, Hasel, Espe und Fichte
eb. Aehnlich wie die Waldbäume verhalten sich auch die sogenannten Unkräuter,

die wildwachsenden kleinern Pflanzen, zum Boden und dienen deshalb dem Forstmann als Fingerzeige. Er muß immerhin ein Stückchen Botaniker sein und die Flora seines Gebietes wenigstens von diesem praktischen Standpunkte aus beurtheilen können.

Wenn es sich darum handelt, den Wald zu erziehen, für den Nachwuchs in entsprechender Weise zu sorgen, so muß der Förster die Eigenthümlichkeiten jedes Baumes während seiner Entwickelung vom Samenkorn bis zum eigenen Fruchttragen, zur Mannbarkeit, kennen.

Säen und Pflanzen. Die Jahreszeit, in welcher die Samen gesammelt werden müssen, ist sehr abweichend. Rüster und Espe haben schon im Mai ihre Samen reif, während Eiche und Buche dann erst blühen. Im August ist der Birkensamen ausgebildet, im September derjenige der Hasel, des Ahorn, der Rothbuche und Weißtanne. Im Oktober sind die Samen der Rothbuche, Eiche, Linde, Weißbuche, Fichte, Esche, Lärche, Erle und Kiefer reif u. s. w.

Ehedem kümmerte sich Niemand um Anpflanzung neuer Bäume. Hatte man die alten zu Nutz- und Brennholz weggeschlagen, so überließ man es dem Zufall, d. h. den noch übrigen Bäumen, durch die ausfliegenden Samen Nachwuchs zu erzeugen. Das Einzige, was man that, war, daß man einzelne Samenbäume stehen ließ und ihre Verletzung durch schwere Strafen zu verhindern suchte; letztere waren dann gewöhnlich so grausam und roh, wie die Jahrhunderte, in denen sie entstanden. Man macht heutzutage von der natürlichen Besamung, dem sogenannten Anfluge, auch noch in den dazu geeigneten Lagen Gebrauch, vorzugsweise bei der zärtlichen Rothbuche und Weißtanne, die während ihrer ersten sechs Lebensjahre den Schatten höherer Gewächse und gemäßigt feuchte Waldluft nicht entbehren können. Die älteren Stämme werden in solchen Waldungen nur allmälig weggenommen, so daß zwischen ihnen währenddem junger Nachwuchs entstehen kann. Mitunter schlägt man auch die reife Waldung in der Weise weg, daß man Reihen (Coulissen) älterer Bäume in bestimmten Zwischenräumen stehen läßt, von denen man nachher die Besamung der Blößen erwartet. Aber auch bei diesen Verfahrungsarten greift der gewissenhafte Förster da helfend ein, wo es nöthig ist. Er läßt den Boden der Blößen durch seine Arbeiter mit Hauen aufreißen, verwunden, damit der abfliegende Samen möglichst sicher in die Erde und in keimfähige Lage kommt. Tritt nicht sofort ein gutes Samenjahr ein, worauf selten mit Sicherheit zu rechnen ist, so pflanzt er, denn jedes Jahr Zuwarten verzögert nachmals die Holzernte und verringert den Ertrag der ganzen Fläche um ein Jahreswachsthum. Die jungen Bäume werden theilweise von solchen Stellen entnommen, an denen sie von selbst dichter aufgeschossen sind, als zu ihrem weiteren Gedeihen von Vortheil ist; die Hauptmenge derselben wird aber durch künstliche Aussaat erzeugt. Letztere geschieht entweder gleich an den Stellen, an denen sie zu einem neuen Forste erwachsen sollen, oder in besonderen Gärten, in welchen sie bis zur nachmaligen Verpflanzung verbleiben.

Begleiten wir einen erfahrenen und wohlunterrichteten Förster zu einer Rundschau in seinem Reviere, so werden wir, wenn wir anders Freunde der Natur und eines rationellen Beherrschens derselben sind, uns einen großen Genuß bereiten. Der Forstmann wird uns zuerst seine Vorräthe an Waldsamen zeigen. Er hat besondere Kustelnsteiger, verwegene Kletterer, welche selbst aus den Kronen der Edeltannen die Zapfen mit reifen Samen für ihn sammeln, — ein gefährlich Handwerk, den Wildheuern nicht nachstehend. Bei seiner Wohnung hat der Förster seine Kleenganstalt, ein heizbares Zimmer, in welchem durch entsprechende Wärme die gesammelten Zapfen der Lärchen, Kiefern und Fichten zum völligen Aufspringen und zum *Auslassen* der Samen veranlaßt werden. Die Zapfen der Edeltannen und Erlen

en einer solchen Beihülfe nicht. Ebenso lassen sich die Birkenkätzchen leicht schon en Händen zerreiben und die Schuppen dann durch Sieben von den geflügelten n trennen. Durch Reiben und Sieben oder durch Worfeln und Fegemühlen t man auch leicht die Flügel von den Samen der Nadelhölzer, die für die keine Bedeutung weiter haben. Die Samen der Eichen, Rothbuchen, Birken lmen behalten nicht länger als ein halbes Jahr ihre Keimkraft. Bis zu einem Jahre lassen sich die Samen des Ahorn, der Esche, der Weißbuche und Weiß- aufbewahren. Diejenigen der Kiefer halten sich bis zu drei Jahren, ohne die keit zum Keimen zu verlieren. Manche Samen liegen lange Zeit in der Erde, e zum Aufgehen Anstalt treffen, z. B. die der Esche, Weißbuche und Zirbel- Der Forstmann mengt sie deshalb oft gleich mit feuchter Erde an, um sie so ussaat vorzubereiten. Auch die andern trocknen Sorten der Samen weicht er Tag vor der Aussaat gewöhnlich wohl in Wasser ein.

Jetzt führt uns unser Freund in seinen **Baumgarten**, einen hübschen Platz, durch ein hohes, dichtes Gehege gegen das Wild und durch hohe Waldungen rauhe Winde und die unmittelbaren Sonnenstrahlen gleich gut geschützt. Ge- Wege durchschneiden ihn wie einen gewöhnlichen Garten, und zu beiden Seiten den breiten sich gut bearbeitete Beete aus. Jede dieser Abtheilungen ist für eine ere Baumart bestimmt, der Boden von Steinen gesäubert, umgegraben, zerklei- auch wol mit verwestem Laube oder mit Pflanzenasche gedüngt. Die mei- Samen gehen im Frühlinge nach vier bis sechs Wochen auf; manche, wie die uche und Esche, liegen freilich auch ein ganzes Jahr, ehe sie sich regen. alle unsere Waldbäume wachsen in ihren ersten Lebensjahren verhältnißmäßig m ein Geringes. Der erste Jahrestrieb der Nadelhölzer ist gewöhnlich kaum als die Keimblätter, welche bei ihnen zu vier bis zehn vorhanden sind. Eine hrige Kiefer hat sammt der Wurzel oft nicht mehr als drei bis vier Zoll Länge. in einem Alter von zehn bis zwölf Jahren sind Tannen und Fichten kaum mehr ei bis drei Fuß hoch; dann erst fangen sie an, kräftig in die Höhe zu treiben, achsen in einem einzigen Sommer mitunter mehr als einen Fuß in die Länge. uchen und Weißtannen sind als junge Pflänzchen sehr empfindlich gegen zu star- cht, zu jähe Hitze und anhaltenden Frost, sowie gegen Dürre. Die Saatbeete ben schützt der Förster deshalb durch eine Moosdecke oder übergelegte Reiser; mit- bringt es ihm auch Vortheil, Bewässerungsvorrichtungen für dieselben zu treffen. Die meisten Förster lieben es, die Waldblößen durch Setzen von Baumpflanzen zu füllen, da die Besamung derselben mehr Gefahren ausgesetzt und in ihrem ge deshalb unsicherer ist. Die Einen geben drei- bis fünfjährigen Pflanzen, be- s bei Nadelhölzern, den Vorzug; Andere halten ein- bis dreijährige für vor- after. Beim Verpflanzen muß natürlich darauf geachtet werden, daß die Wur- nicht vertrocknen und möglichst wenig verletzt werden. Je älter die zu verpflan- Bäumchen sind, desto vorsichtiger müssen ihre Wurzeln mit Ballen versehen n. Ist der Boden zu nahrungsarm, so wird mitunter in jedes Loch etwas gute beigegeben. Manche Forstleute setzen die jungen Bäumchen in Büscheln von eren Stücken ein, Andere tadeln dies und pflanzen nur einzelne, achten aber dabei chst sorgsam darauf, daß alle schwächlichen, krüppelig oder zu schlank gewachsenen zen ausgeschieden werden.

Die Entfernung der Pflanzlöcher von einander ist höchst verschieden, eben so die ung, in welcher sie angelegt werden. Am meisten liebt man es, die zwei- bis hrigen Bäumchen in Reihen zu stecken, welche fünf Fuß von einander abstehen. en Reihen wiederum haben die Pflanzen Entfernungen von zwei Fuß. Vertheilt

man dagegen die Bäumchen in Form von gleichseitigen Dreiecken, so läßt man
von je vier Fuß zwischen ihnen.

Pflege des Waldes. Die Hauptaufgabe des Försters als Geschäftsman
darin, den größtmöglichen Gewinn aus dem Forste zu ziehen. Er wird
diejenige Baumsorte am meisten ziehen, welche sich am höchsten verwerthen läß
nach der Gegend und je nach den Bedürfnissen des kaufenden Publikums änd
dies. Mitunter wird er genöthigt sein, auf einer Fläche erst eine geringere
sorte anzupflanzen, um durch den Laubfall derselben den Boden so weit zu ver
daß er zur Aufnahme für eine geschätztere, aber anspruchsreichere Sorte vor
wird. Gewöhnlich enthält daher ein größeres Revier auch verschiedene Art
Kulturen, um den abweichenden Bedürfnissen des Publikums entsprechen zu
und nicht durch einseitige Pflege einer bestimmten Baumart den Markt zum
Nachtheil zu überfüllen.

Lassen wir uns von unserm Freunde, dem Förster, durch sein Revier im
gebirge führen. Auf schmalem Fußsteig, nur für geübte Kletterer gangbar, br
uns zuerst an einen steilen Abhang. Von einer Klippe aus übersehen wir den
welcher die Bergwand deckt. Fast möchte es unserm Auge scheinen, als zeig
unser Freund dasjenige Stück Arbeit zuerst, was ihm am schlechtesten gerat
denn wir sehen kleine und große Tannen anscheinend regellos durch einander
während wir erwartet hatten, Stamm an Stamm von gleicher Höhe und Stä
die Säulen eines Domes anzutreffen. Der Förster dagegen bedeutet uns, d
vor einem Bannwald stehen, der das Thal gegen den Lawinensturz und gege
fälle zu schützen habe. „Hier darf ich nicht die ganze Fläche mit einem M
schlagen lassen, ohne Berg und Thal für immer zu verderben!“ Der For
muß darauf achten, daß stets eine gewisse Anzahl kräftiger Stämme von etw
bis 120 Jahren als Hauptstützen des Waldes vorhanden sind. Diese müsse
lichst in entsprechenden Entfernungen stehen. Zwischen ihnen vertheilt mu
größere Anzahl jüngerer Bäume sich befinden, und zwar von jeder jüngeren
stufe um so mehr; also etwa auf einen Baum von 110 bis 120 Jahren 2
von 100 bis 110 Jahren, 5 von 90 bis 100 Jahren, 8 von 80 bis 90
10 von 70 bis 80 Jahren, 15 von 60 bis 70 Jahren, 30 von 50 bis 60
60 von 40 bis 50 Jahren, 100 von 30 bis 40 Jahren, 150 von 20 bis 30
und 300 von 10 bis 20 Jahren.

Die Pflege eines solchen Waldes ist für den Förster eins der schwi
Stücke Arbeit, und zwar um so mehr, als dergleichen gewöhnlich an steil absch
Gehängen zu erhalten sind. Gewöhnlich wird ein solcher Bannwald von 10
Jahren durchforstet, d. h. es werden dann von jeder Altersforte so viele Stüc
ausgeschlagen, daß die übrig bleibenden dadurch genügenden Raum zu ihrer w
Entwickelung erhalten. Der Förster nennt eine solche Art der Waldpflege Pl
oder Fehmel-Wirthschaft. Er verfährt beim Ausschlagen nach jenem Gru
den er überhaupt bei der Pflege des Forstes festhält: Nadelholzbäume dürfe
dichter beisammenstehen, als daß sie sich mit den Spitzen der Zweige berühren;
Laubholz dürfen die Spitzen der Zweige noch ineinander greifen. Im Nad
läßt der Förster so viel zwischenstehende Bäume herausnehmen, daß die übrigb
den etwa in der Hälfte der Zeit (etwa in fünf Jahren) bis zur künftigen
forstung (wenn diese nach zehn Jahren stattfinden soll) mit den Zweigspitz
berühren werden.

In gleicher Weise wie die Bannwälder der Hochgebirge müssen auch jene S
waldungen behandelt werden, welche dem Vordringen des Flugsandes an Meere

nd auf Sandheiden wehren sollen. Hier ist es nicht selten sogar nöthig, bei Bepflanzung entstandener Blößen kleine Flechtzäune aufzuführen, durch welche das Verwehen der Pflanzung verhindert wird.

Wir folgen unserm Freunde jetzt in jene Hauptgebiete des Forstes, welche seinen Stolz und seine vornehmste Einnahmequelle bilden: in den Hochwald. Es ist dieser in Schläge getheilt, d. h. in Strecken, von denen jede mit Bäumen von demselben Alter bestanden ist. Die jüngeren Bäume stehen dichter beisammen; wir erwähnten oben, daß sie in ihren Reihen beim Pflanzen im Alter von drei bis fünf Jahren nur wei Fuß von einander entfernt sind. Sobald es ihnen beim weiteren Wachsthum an Raum gebricht, werden, wie ebenfalls angedeutet, die zwischenstehenden, hinderlichen herausgeschlagen und zwar wird eine solche sogenannte Durchforstung gewöhnlich nach e zehn Jahren vorgenommen. Je älter also ein Schlag wird, desto weniger Bäume ählt er auf demselben Areal, um so höher und stärker sind diese aber auch. Der ehte Zweck dieser Behandlungsweise ist, die Bäume bis zu jenem Alter zu erziehen, n welchem sie den Höhepunkt ihrer Ausbildung erlangt haben und von welchem an ie Zunahme an Holzmasse weniger bedeutend, dagegen die Gefahr des Krankwerdens m so größer wird. Es ist dieser Zeitpunkt nach Art der Bäume etwas verschieden nd wird z. B. bei der Sahlweide (die freilich nicht im Hochwald gezogen wird) chon nach 20 bis 40 Jahren, bei Kiefer, Fichte und Lärche (im Gebirge) nach 80 is 110, bei der Eiche erst nach 120 bis 160 Jahren erreicht.

Hat ein Schlag sein höchstes Alter erreicht, so verfällt er dem Hiebe. Ist es twa ein Weißtannen- oder Rothbuchenwald, so nimmt man nicht gern sämmtliche Bäume mit einem Male weg, sondern läßt eine Anzahl als Schattenbäume für den Nachwuchs auf sechs bis zehn Jahre stehen.

Wenn das Revier des Försters nur von geringerem Umfange ist, und dazu ein tarkes Bedürfniß nach Reisholz, Rinde, Zweigen u. dergl. in der Gegend herrscht, o wird entweder das ganze Gebiet oder ein bestimmter Theil desselben als Niederwald bewirthschaftet. Zu einem solchen wählt man Baumarten, die, wenn sie in ugendlichem Alter gefällt werden, aus den zurückbleibenden Stöcken oder aus den Wurzeln wieder ausschlagen und strauchartig eine Anzahl Stämmchen treiben. Die Nadelhölzer sind hierbei gänzlich ausgeschlossen, da den bei uns einheimischen Arten jene Fähigkeit völlig abgeht. Am stärksten besitzt dieses Vermögen die Weide, nächst ihr in absteigender Folge: Pappel, Hasel, Weißbuche, Rüster, Erle, Eiche, Ahorn, Esche, Birke und Rothbuche. Ist das Abschlagen jedoch drei- bis viermal wiederholt worden, so wird die Ausschlagsfähigkeit des Stockes so schwach, daß er ausgerodet nd durch einen jungen Stamm ersetzt werden muß. Weiden und Pappeln setzt man st gleich als Stecklinge (abgeschnittene Reiser), bei Rothbuchen biegt man wol auch inne Schößlinge nieder und bedeckt sie stellenweise mit Erde, um sie zum Anwurzeln u veranlassen.

Will der Besitzer einer verhältnißmäßig kleineren Waldfläche auch dafür Sorge agen, daß er außer dem Reisholz, das ihm sein Niederwald liefert, eine gewisse enge stärkerer Stämme in Vorrath hat, so läßt er beim Abschlagen des Niederaldes in entsprechenden Entfernungen von geeigneten Baumarten einzelne schöne emplare stehen (Laßreiser oder Laßreitel), etwa 30 bis 60 Stück auf den Morgen. s kommt hierbei darauf an, daß letztere nicht so dicht beisammen sind, daß sie dem ppigen Aufschießen des Unterholzes Eintrag thun. Sie dürfen nicht viel über n Drittheil des Flächenraumes beschatten. Einen solchen Wald bezeichnet der Förer als Mittelwald (Kompositionsbetrieb). Derselbe wird auch nicht selten einführt, wenn der Niederwald allmälig in Hochwald umgestaltet werden soll. Während

eine Strecke Hochwald je nach der Baumart nach 60 bis 150 Jahren kahl geschlagen wird, findet dies beim Niederwald gewöhnlich schon nach 25 Jahren statt.

Wird das Abholzen des Niederwaldes in noch kürzeren Zeiträumen vorgenommen, so erhält man nur Buschwald. Dieser muß natürlich aus Holzgewächsen zusammengesetzt sein, welche die Fähigkeit auszuschlagen in besonders hohem Grade besitzen. Weidengebüsche, deren Zweige zu Korbflechtarbeiten verwendet werden sollen, schlägt man schon nach zwei Jahren ab. In ähnlicher Weise verfährt man auch bei der sogenannten Kopfholz- und Schneidel-Wirthschaft.

Feinde des Waldes. Ein Theil der Forstpflege besteht darin, daß der Wald vor seinen Feinden geschützt wird. Deren sind gar mancherlei, deshalb auch der Mittel, ihnen zu begegnen, gar viele. Um dem Sturm hinreichenden Widerstand entgegenzusetzen, hält der Forstmann diejenigen Seiten seines Waldes besonders kräftig und dicht, welche dem Winde am ehesten ausgesetzt sind. Bei uns sind dies vorzugsweise die West- und Nordwestlagen, in Gebirgen ändert sich solches aber sehr nach den örtlichen Verhältnissen. Daß zu starkes Licht und heißer Sonnenschein von manchen Baumarten in der Jugend abgehalten werden muß, wurde bereits erwähnt. Ist ferner ein Wald so stark versumpft, daß dies den Bäumen nachtheilig wird, so sucht man das Wasser durch Gräben abzuleiten. Schlimmer als das Wasser benimmt sich dagegen das Feuer. Der Ruf: „Der Wald brennt!“ hat für den Förster denselben Schrecken, wie der Feuerruf in Stadt und Dorf für den Hauswirth. Am häufigsten entstehen Waldbrände im Sommer nach vorhergegangener Dürre. Sie können verursacht werden durch leichtfertiges Feueranzünden von Hirten, Aschenbrennern, durch Verwahrlosen von brennendem Schwamm, Cigarren, durch Verladen noch glimmender Kohlen, ja selbst durch die glimmenden Pfropfen und Pflaster nach dem Büchsenschuß. Starker Wind facht dann den Funken zur Flamme an, dürres Laub und Reisig, trockene Grashalme und Krautstengel nähren diese. Ist der Wald nicht gut gepflegt, sind die Bäume reich an dürren niedern Aesten, so kann die Gewalt des Elements in kurzer Zeit zur verheerenden Furie anwachsen. So schnell als möglich sucht der Forstmann große Zahlen von helfenden Leuten herbeizuschaffen. Im Nothfall läßt er die Feuerglocke läuten. Mit Aexten, Schaufeln, Hacken und Spaten eilt die Schaar zur Brandstelle. Begnügt sich die leichte Flamme noch mit dem dürren Laub am Boden und dem kleinen Unterwuchs, hat der Brand noch keine zu große Breite, so stellt der Förster sofort seine Leute an der Seite des Feuers, nach welcher der Wind hinweht, in zwei Reihen auf. Die vorderste Reihe sucht mit dichten grünen Laubzweigen die heranleckenden Feuerstreifen auszuschlagen, die andern, weiter Zurückstehenden scharren möglichst rasch einen Streifen des Bodens von allen brennbaren Stoffen rein. Ist dieser auch zunächst nur etwa einen Schritt breit, so nützt er doch schon Vieles. Wenn nöthig, wird er erweitert. Ist der Boden torfhaltig und deshalb mit in Brand gerathen, so wird nachträglich der kahle Streifen zu einem Graben vertieft. Schwieriger wird es dagegen, den Brand zu bewältigen, wenn die Bäume selbst in vollen Flammen stehen, wie solches in harzreichen Nadelwäldern mitunter vorkommt. Dann verwehren Hitze und Rauch das Nahen, und die Gegenmittel müssen in größerem Maßstabe angewandt werden. Um gegen eine solche Gefahr nicht ganz unvorbereitet zu sein, läßt der Förster im Walde in bestimmten Entfernungen freie Streifen, sogenannte Schneußen. Diese sucht er beim Brande zu erweitern, und da, wo keine vorhanden sind, dergleichen auszuhauen. Die Bäume läßt er mit den grünen Kronen nach dem Feuer zu werfen. Fehlt es zum Durchhauen einer solchen kahlen Stelle an Zeit und den nöthigen Arbeitskräften, so bleibt nur noch das eine Mittel

ig: in der Richtung eines solchen Streifens eine Anzahl kleiner Gegenfeuer anzu- den, deren Umsichgreifen man verhüten und überwachen kann. Durch dieselben t man alles Brennbare verzehren, räumt die Reste so viel als möglich auf und bt dadurch dem heranrückenden Brande die Nahrung. Mancher Waldbrand, den leicht ein Blitz entzündete, gewinnt freilich vor dem Winde eine solche Ausdehnung, ß Menschenhände wenig gegen ihn vermögen und nur erst des Himmels geöffnete leußen ihn bezwingen.

Fig. 152.
Rindenstücke mit Gängen der Borkenkäfer.

In den meisten Fällen verzehrt ein Waldbrand zwar nicht gerade bedeutend große engen von Holz, er sengt aber fast stets die jüngeren Bäume so, daß sie in Folge sen eingehen. Alte Eichen und Kiefern widerstehen durch ihren Borkenpanzer mitunter Glut. Ist der Brand gelöscht, so hat der Förster diese Stämme zu untersuchen. det er ihren Bast von der Hitze gelb gesengt, so muß er sie fällen lassen. Würde das gesengte, absterbende Holz lange stehen lassen, so würde er dadurch die Ver- hrung der Borkenkäfer befördern. Ist der Bast dagegen noch saftig und weiß, so iben die Bäume auch am Leben und tragen das Ihre treulich bei, die entstandenen lößen durch Besamung zu füllen.

Unter den Feinden aus dem Thierreich sind die kleinsten für den Forstmann rade die schlimmsten, vorzugsweise in Bezug auf den Nadelwald. Winzige Borken- fer (Bostrichus), die so klein sind, ß der Unkundige sie leicht gänzlich ersieht, richten in mehreren Arten, lche alle ziemlich häufig vorkommen, unter die großartigsten Verheerungen indem sie ihre Eier in die Rinde n und die ausschlüpfenden Maden n im Bast so zahlreiche Gänge ben (Fig. 152), daß die Bäume on absterben. Nach der eigen- nlichen Form jener Larvengänge sie Buchdrucker (B. typogra- s, Fig. 153), Steindrucker (B. lcographus, Fig. 154) und ähnlich benannt worden. Nächst den genannten sind Kiefern-Borkenkäfer (B. pinastri), Lärchen-B. (B. laricis), Tannen-B. (B.

Fig. 153. Der Buchdrucker (Bostrichus typographus). a Käfer, b Puppe, c Larve. Die Figur links ist stets vergrößert, rechts zeigt die natürliche Größe.

abietiperda) und der zottige B. (B. villosus) als schädlich berüchtigt. Außerdem sind zu nennen der sogenannte Waldgärtner (Hylesinus pini perda), mehrere Rüsselkäfer (Curculio) und für die Laubhölzer der allbekannte Maikäfer. Unter den Schmetterlingen sind der Kiefernspinner (Bombyx Pini), die Nonne (B. monacha), der Kiefernspanner (Geometra piniaria), der Kieferntriebwickler (Tortrix Buoliana) und die Lärchenmotte (Tinea laricinella) die schlimmsten, unter den Blattwespen die Kiefernblattwespe (Thenedro pini).

Fig. 154. 1 der Steindrucker (Bostrichus chalcographus). 2 gelbbrauner Bastkäfer (Hylesinus palliatus). 3 Harzer Rüsselkäfer (Curculio hercynae). Die Figur links ist stets vergrößert, rechts zeigt die natürliche Größe.

Die Borkenkäfer, als die verderblichsten Waldinsekten, greifen zunächst nur kranke Bäume an und ziehen solche, wenn sie die Wahl haben, den gesunden vor. In letzteren droht ihnen der zu reichliche Saftzufluß Verderben. Sie vermehren sich deshalb reichlich an solchen Stellen, wo Bäume durch den Wind oder zu starken Schnee locker geworden sind, wo sie durch zu dichten Schluß, durch Frostschäden und andere Einflüsse kränkeln. Haben sich hier nun die Käfer einige Jahre hindurch im Uebermaß vermehrt, so fallen sie auch die gesunden Bäume an, und man kennt Fälle, daß ausgedehnte Forsten durch sie zum Absterben gebracht worden sind.

Fig. 155. Der Kiefernspinner.

Merkt man, daß Borkenkäfer in einem Reviere sich eingefunden haben, so sucht man dieselben durch Fangbäume zu locken. Es wird, je nach der vermutheten Menge der Insekten, eine größere oder geringere Anzahl Bäume gefällt, denen man die Zweige läßt. Das untere Ende des Stammes legt man auf den Strunk, die Zweige halten den übrigen Theil des Stammes über dem Boden. Im Nothfall hilft man durch Unterlagen nach, daß der Stamm nicht auf dem Grunde aufliegt. Die Käfer verlassen selbst die gesunden Bäume wieder, an denen sie etwa ihr Brutgeschäft bereits begonnen, und suchen die gefällten Bäume auf. Nach ein paar Wochen wird die Rinde von den Fangbäumen abgeschält. Sind in ihr die Käfer nur noch als *Larven* (Würmer) oder Puppen vorhanden, so genügt es, um sie zu tödten, wenn

man sie dem unmittelbaren Sonnenstrahl aussetzt. Zeigen sich dagegen schon junge, ausgebildete Käfer, so muß die Borke so rasch als möglich verbrannt werden. In den mit Rinde versehenen Scheitklaftern, die noch im Walde stehen, legen die Borkenkäfer ebenfalls gern ihre Bauten an; darum ist es von Vortheil, jene Holzvorräthe zu der Zeit im Walde zu haben, wenn die Käfer mit dem Eierlegen beschäftigt sind; dagegen höchst nöthig, sie wegzuschaffen, ehe die ausgebildeten Thiere ausschlüpfen.

Die Raupen der oben genannten Schmetterlinge greifen zwar nur die Blätter an, bringen aber dadurch die Bäume außerordentlich in ihrem Wachsthum zurück, ja sie können auch das Absterben derselben herbeiführen, besonders wenn sie mehrere Jahre nach einander auftreten. Die Raupen des Kiefernspinners schüttelt und klopft man zwar von den Zweigen herab, so weit sie erreichbar sind und nicht fest sitzen, den Hauptkrieg gegen sie führt aber der Förster im Winter. Die Raupen haben sich im Spätherbst zur Erde herabgelassen, in's Moos verkrochen und daselbst zum Winterschlafe zusammengerollt. So lange der Boden noch schneefrei ist, scharren die Waldarbeiter das Moos einige Schritte rings um jeden Stamm weg und lesen die Raupen zusammen. Das Moos breiten sie nachher wieder aus, um die Wurzeln zu schonen. Es werden auch die Schmettterlingseier von der Rinde der Bäume gesammelt. Raupen und Eier vernichtet man nicht sofort, sondern bringt sie in einen Zwinger. Für die Eier besteht ein solcher Zwinger in einem engmaschigen Gazenetz. Viele Eier sind von Schlupfwespen angestochen, den ausgezeichnetsten Helfern des Forstbeschützers. Die Maschen des Netzes müssen weit genug sein, um die kleinen ausschlüpfenden Fliegen durchzulassen, damit sie im Walde ihren Vernichtungskampf fortsetzen können. Die jungen Raupen dagegen werden durch die Gaze zurückgehalten. Beim Abklopfen der Raupen erhält man ebenfalls zahlreiche kranke mit, da gerade diese weniger fest sitzen. Da dieselben meistens ebenfalls die Brut von anderen Schlupfwespen-Arten in sich tragen, so würde man sich durch ihre sofortige Vernichtung mehr schaden als nützen. Als Zwinger für diese wählt man ein Stück Waldlöße, das man mit einem Graben umgiebt. Die äußere Seite des Grabens wird senkrecht abgestochen, um den Raupen das Entkommen zu verwehren, die innere Seite dagegen ist schräg abgeböscht und gestattet den Flüchtlingen bequemen Rückzug. Die eingezwingerten Raupen erhalten zu Zeiten frisch aufgesteckte Reiser als Futter und dienen ebenfalls nur zur Schlupfwespen-Erzeugung.

Unter den Vögeln werden Tauben und Finken mitunter dadurch lästig, daß sie die ausgestreuten Waldsämereien auflesen. Abgesehen hiervon sind aber die kleineren Vögel höchst nützlich durch Absuchen einer zahllosen Menge von schädlichen Raupen, Käfern und Schmetterlingen, die größeren Spechte durch ihre Angriffe auf die Holzwürmer (Käferlarven), und Eulen und Bussarde, Raben und ihre Verwandten durch die Mäusejagd, an welcher sich der Fuchs ebenfalls stark betheiligt. Die Waldmäuse schaden vorzüglich dadurch, daß sie Bucheckern und Eicheln verzehren, und zwingen mitunter sogar den Förster, jeden einzelnen dieser Samen, ehe er ihn steckt, mit Leinöl zu bestreichen.

Ein zu starker Wildstand ist ebenso für die Forstwirthschaft verderblich, wie das Eintreiben des Herdenviehs in die Schonungen mit jungen Baumpflanzen.

Das Holzfällen. Der sorgsame Forstwirth berechnet gewöhnlich die ihm bevorstehenden Arbeiten auf 10 bis 15 Jahre voraus und bestimmt, welche Verrichtungen in jedem Jahrgange vorgenommen werden sollen. Oft genug werden aber diese allgemeinen Berechnungen durch unvorhergesehene Zwischenfälle mehr oder weniger verändert, z. B. durch Windbrüche, Schnee- und Eisschäden, Insektenfraß, Wald-

brände einerseits, dann auch durch besondere Nachfrage nach einer bestimmten Holzsorte (Eisenbahnschwellen) und die daraus entspringenden Ertragsrücksichten andererseits.

Im Allgemeinen hält der Forstwirth bei der Gewinnung des jährlichen Holzes als Grundsatz fest, daß zuerst diejenigen Bäume beseitigt werden müssen, welche durch Windbrüche und den Schnee oder durch andere Umstände abgestorben und schwer verletzt sind. Als nächst wichtig erscheint ihm das Wegschlagen solcher ältern Stämme, die er absichtlich in jungen Pflanzungen als Samen- oder Schutzbäume ehedem stehen gelassen, die nun aber denselben nachtheilig werden. Dann schlägt er die lückenhaften älteren Bestände weg, um neue, gleichmäßige Schläge heranziehen zu können; ebenso fällt er solche jüngere Bestände, die verkümmert sind und deren längeres Verbleiben keinen Vortheil verspricht. Nach diesem werden die Durchforstungen der kräftig wachsenden Stangenhölzer vorgenommen und die zu dicht stehenden Stämme entfernt, schließlich die älteren, zum Hiebe reifen Bestände in Angriff genommen, sowie deren Ersatz berücksichtigt. Anhaltendes Frostwetter kann wiederum Ursache werden, einen Sumpfwald zu fällen, dem man ohne diesen Umstand nicht beikommen kann. An Gebirgen, in denen Windschäden zu befürchten sind, gilt es als Gesetz, diejenigen Theile des Waldes am längsten stehen zu lassen, die dem Winde als Vorhut und erster Wall entgegenstehen, also mit dem Schlage der Windrichtung entgegen zu gehen.

Bei Durchforstungen ist es nöthig, daß der Förster jeden einzelnen Baum anhauen läßt und mit einer Nummer oder dem Waldzeichen seiner Art markirt. Letzteres bringt er auch wol an den Hauptwurzeln des zurückbleibenden Stockes an, um kontroliren zu können, daß nur die angezeichneten Bäume gefällt worden sind.

Ist das Forstrevier nicht besonders ausgedehnt, so nimmt der Forstwirth die Holzhauer selbst in Kontrakt und Lohn. Sind deren zahlreiche nöthig, so gruppiren sich dieselben in Rotten unter verantwortlichen Rottenmeistern, welche auch wol die Zahlmeister spielen. In sehr ausgedehnten Forsten überläßt der Förster mitunter auch wol den Holzschlag Privatunternehmern, sogenannten Holzmeistern, die ihrerseits für ihre Leute verantwortlich sind, freilich den Wald selten so schonend behandeln wie der eigentliche Forstmann. In manchen einsamen Gebirgsgegenden muß sogar der Staat für seine Forsten eigene Holzhauerkolonien anlegen, die je nach den Schlägen weiter rücken. Ausgedehnte Walddistrikte in Gebirgen bieten für eine bestimmte Anzahl Leute fortwährend Beschäftigung im Revier, erzeugen besondere Vorliebe für diese und rufen förmliche Genossenschaften und Innungen in's Leben, wie dies z. B. auf dem Harze der Fall ist. Wer in eine solche Gemeinschaft aufgenommen werden will, muß außer seiner Unbescholtenheit auch seine Geschicklichkeit nachweisen und hat dann Mitgenuß an der Krankenkasse, den Altersgnadengeldern und sonstigen Vortheilen.

Die Jahreszeit, in welcher das Holzfällen vorgenommen wird, kann je nach den zu nehmenden Rücksichten eine höchst verschiedene sein. Der Förster muß oft den Winter wählen, weil es ihm im Sommer vielleicht nicht möglich ist, die erforderlichen Leute zu beschaffen. In manchen Gebirgen aber, wie im Bayrischen und Böhmer Walde, ist der Winter die einzige Zeit, welche einen einigermaßen bequemen Holztransport erlaubt. Holz, das zum Flößen und Triften bestimmt ist, schlägt man am liebsten im Sommer. Es trocknet vollständiger aus und ist dann leichter.

Der zu schlagende Waldfleck wird vom Förster oder von den Arbeitern selbst in gleiche Theile getheilt, die auch in Bezug auf das Wegschaffen der Stämme wo möglich gleiche Vortheile oder Schwierigkeiten gewähren. Dann erhält jede Holzhauerpartie ihr Stück durch's Loos.

Beim Fällen der Stämme geht die Sorge der Arbeiter dahin, die Bäume *nach bestimmter* Richtung zu werfen, möglichst wenig Holz dabei zu verschwenden und

ch von Statten zu kommen. Benutzt der Holzhauer hierbei ausschließlich die Axt
o schrotet den Baum in der Weise ab, daß er rings um seinen Stammgrund
e Kerbe haut, nach der Seite hin, nach welcher er fallen soll, tiefer, so geht be-
nders bei starken Stämmen ein nicht unerhebliches Prozent Nutzholz als Späne
rloren. Die ausschließliche Verwendung der Baumsäge zwingt auf steinigem und
ilem Terrain den Holzfäller, ziemlich hohe Stöcke zurückzulassen, die noch größere
erluste herbeiführen. Man giebt deshalb der gleichzeitigen Anwendung von Axt und
äge den Vorzug. Wenn die letztere tief genug eingedrungen ist, werden dann ein
ar Keile in die Schnittfläche getrieben. Dabei muß aber der Holzhauer mit der
hörigen Vorsicht verfahren, damit nicht vor dem Lostrennen der Stamm weit hinauf
zwei Theile spaltet und dadurch als Nutzholz unbrauchbar wird.

Fig. 156. Schwarzwälder Holzfäller.

Bei diesen Fällungsweisen bleiben die Stöcke im Boden zurück. Man betrachtet es dann als einen Vortheil, wenn der Boden ohnedies leicht an seinem Halt verieren würde, wie an Sandsteingebirgen; wenn ferner derselbe durch Streunutzung verschlechtert ist, daß ihm der vermodernde Wurzelstock neuen Humus zuführen muß. Zugleich muß man aber möglichst darüber beruhigt sein, daß die Stöcke nicht zu Brutplätzen für Käfer werden, die dann in den jungen Schlägen Verwüstungen anrichten.

Die Aexte, deren sich der Holzhauer zum Fällen der Bäume bedient, sind nach in verschiedenen Gegenden im Bau des Eisens und in der Stiellänge etwas von einander abweichend. Die Axt der bayerischen und steyerischen Alpen ist ein vollendeter Keil von schlankem Bau und ebenen Blättern. Die amerikanische Axt hat auf den Blättern eine der Länge nach verlaufende Kante, auf welche sich beim Hiebe allein die Klemmung beschränkt. Die Sägen sind ebenfalls in verschiedenen Formen üblich: für einen oder zwei Leute, mit gerader oder gebogener Schneidfläche, abweichend in Größe, Gestalt, Richtung und Schränkung der Zähne, in Form und Vertheilung der frischen diesen stehenden Räume u. s. w.

Ist es vortheilhaft, auf die Gewinnung der Stöcke mit zu sehen, so schreitet man zu Ausroden. Dabei wird stets ringsum zunächst die Erde von den Hauptwurzeln weggeschafft, letztere werden durchgehauen und dann der Stock mit der Rodehacke,

mit Brechstange und Hebel, auch wol mit besondern Rodemaschinen vollends herausgezogen. Eine der ältesten und einfachsten ist der Waldteufel, Reutelzeug (Fig. 157). Er besteht aus einem kräftigen Hebel C, der seinen Stütz- und Drehpunkt am Ende einer starken Kette A findet. Letztere wird an einem Baumstamme festgeschlungen, der bedeutend stärker sein muß als der auszurodende. Ueber und unter diesem Unterstützungspunkte o sind zwei kurze Ketten mit Endhaken m. Eine zweite Kette wird mittelst eines Taues an den zu rodenden Stock geschlungen, die eine Hebelkette in dieselbe straff eingehangen, der Hebel angezogen und dadurch die zweite kurze Kette B so weit nach dem Rodstock genähert, daß ein Kettenglied vorn eingehakt werden kann. In dieser Weise schreiten beide Hebelketten Glied um Glied vor und ziehen den Stock aus. Die Schuster'sche Stockrodemaschine (Fig. 158) ist ein durch eine Kurbel in Bewegung gesetzter Haspel, der sogenannte Zahnbrecher ein einfacher Hebel, an welchem ein kräftiger Haken angehangen ist. Da, wo man überhaupt den Stock der Bäume aus dem Boden herausschaffen will, betrachten es viele Förster als vortheilhafter, denselben gleich durch den fallenden Baum mit herausziehen zu lassen, d. h. den Baum zu roden. Es werden bei demselben daher zunächst die erreichbaren Wurzeln mit durchgehauen oder abgesägt und dann der Baum zum Fallen gebracht. Entweder setzt man an eine Hauptwurzel einen Hebel an und hebt diesen durch eine angestellte Wagenwinde, oder man hängt an einem obern Aste mittelst einer lose eingesteckten Stange einen Eisenhaken ein, an welchem ein Tau befestigt ist. Mit letzterem bringt man den Baum zum Schwanken und schließlich zum Fallen. Sehr große und stark verwachsene Stöcke werden auch wol durch Pulver gesprengt. Bei werthvollen Nutzhölzern wendet der Arbeiter mitunter eine Fällungsart an, welche die Mitte hält zwischen dem Ausroden und Abschneiden. Er haut und sägt nämlich den Stamm so tief als möglich aus dem Boden heraus, daß ein großer Theil des Stockes an demselben verbleibt, und nennt dies den Baum „aus der Pfanne hauen" oder „auskesseln".

Fig. 157. Der Waldteufel.

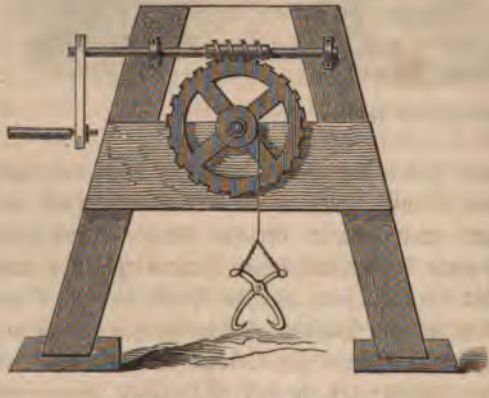


Fig. 158. Schuster'sche Rodemaschine.

Aufstellen und Sortiren des Holzes. Wenn nicht anderweitige, durch die örtlichen Verhältnisse bedingte Umstände es dem Förster anders vorschreiben, so hält er als Hauptgrundsatz beim Aussortiren seiner Holzernte fest, zunächst so viel Nutzholz aus derselben herauszuziehen als möglich, und zwar von diesem wiederum am sorgsamsten diejenigen Sorten, die am höchsten im Preise stehen. Erst dann wird das Uebrigbleibende zu Brennholz aufgearbeitet. Der Forstmann muß sich deshalb so viel mit

glich eine eingehende Kenntniß darüber verschaffen, welche Holzsorten von den ver-
iedenen Gewerken seines Gebietes gesucht werden; zugleich vermeidet er es aber da-
, mit ein und derselben Sorte den Markt zu überfüllen und sich selbst die Preise
abzudrücken. Da heutigen Tages die Preise des Nutzholzes bedeutend gestiegen sind
d zum weitern Transport desselben deshalb Eisenbahnen verwendet werden können,
kommen oft genug auch die Bedürfnisse entfernterer Gegenden mit in Frage.

Beim Aussortiren des Nutzholzes und dem Ausformen desselben aus dem Rohen,
as sofort beim Aufarbeiten der gefällten Stämme auf dem Schlage geschieht, wird
nächst die Art des Baumes und dann die Stärke und Form der Nutzstücke berück-
htigt. Das geschätzteste Nutzholz ist jenes der Eiche. Das Stammholz (Langholz)
rselben wird je nach der Stärke des Stammes, der Geradwüchsigkeit desselben, dem
erlaufe seiner Fasern (nicht gedrehtfaserig) und der Gesundheit oder Fehlerhaftigkeit
verschiedene Klassen (sechs und mehr) getheilt und diese zu Schiffsbauhölzern,
chiffsplanken und Bohlen, Mühlwellen, Faßholzwaare, Werkbohlen und bessern
ndbauhölzern bestimmt. Bei den stärkern Nadelholzstämmen entscheidet außer der
eradwüchsigkeit und den bereits angedeuteten Eigenschaften auch der obere Stamm-
rchmesser (Zopfdurchmesser) über den höhern Werth des Langholzes. Die besten
orten haben bei einer Länge über 70 Fuß einen Zopfdurchmesser über 15 Zoll. Sie
efern Mastbäume, Segelstangen und die vorzüglichern Bauhölzer aller Art. Die
ringsten Sorten geben noch Dachsparren. Von den übrigen Holzsorten sind die
roßnutzhölzer von Eschen und Rüstern noch die gesuchtesten. Kleinere Abschnitte von
ichennutzholz (Blöcke, Klötze, Walzen) sind mehr oder weniger noch zu Schnittwaaren,
u gewöhnlichem Faßholz und Glaserholz geeignet; diejenigen von Nadelholz werden
uf Sägemühlen zu Borden, Bretern und Latten verschnitten. Die schwächern Stämme
eben Brunnenröhren, und solche Sortimente, die sich durch vorzügliche Spaltbarkeit
uszeichnen, können zu allerlei Spaltwaaren und musikalischen Instrumenten, billigen
eigen, Resonanzböden u. s. w., bestimmt werden.

Als Kleinnutzholz bezeichnet der Forstmann alle jene Hölzer, die zu Gerüststangen,
agner- und Hopfenstangen, Baumpfählen, Faschinenpfählen, Korbweiden, Gradir-
ellen u. s. w. dienen können. Außerdem unterscheidet er noch Musselholz und Brand-
olz, und hat für letzteres wieder eine Menge Unterabtheilungen.

In Gegenden, wo das Ausformen der verschiedenen Nutzholz-Sortimente auch
n verschiedenen eingeübten Arbeitern ausgeführt wird, stellt der Förster zuerst die
utzholzhauer (Schindeln, Böttcherwaaren u. s. w.), dann die Blockholzhauer, die
nutzholzhauer und zuletzt die Brennholzhauer in die Arbeit ein und erreicht dadurch
anziell das höchste Ergebniß seiner Ernte.

Transport. In den meisten Fällen ist es nöthig, das gefällte Holz so rasch wie
öglich vom Schlage hinweg nach solchen Plätzen zu schaffen, von denen aus es sei-
n endlichen Bestimmungsorte bequem zugeführt werden kann. Der Forstmann
nnt dies das Rücken des Holzes; er läßt gewöhnlich nur so viel auf einmal fäl-
n, als binnen einem bis zwei Tagen aufgearbeitet und gerückt werden kann. Man
ckt das Holz auf den sogenannten Stellplatz (Pollerplatz, Ganterplatz), der in der
ähe einer fahrbaren Straße gelegen ist, und giebt dabei einer solchen Lokalität den
orzug, welche trocken und luftig liegt und das Holz vor dem Verderben schützt.

Je nachdem die Bodenverhältnisse es zulassen, wird das Holz vom Schlagorte
ch dem Stellplatze auch mit den verschiedenartigsten Mitteln geschafft. In sehr
ügem Terrain müssen es die Arbeiter mitunter nach dem Stellplatze tragen, entweder
f der Rückentrage (Kraxe) oder zu Zwei auf der Schulter. Ist ein Saumpfad vor-
nden, so werden auch Maulthiere und Pferde dazu verwendet. Stämme und

Stangenhölzer werden geschleift, mit möglichster Schonung des jungen Nachwuchses. Die Arbeiter bedienen sich dabei der Krempe (einer Art Spitzhacke), des Floßhakens und der Hebelstangen. Bei schweren Stücken werden Walzen untergelegt, oder die Bahn mit geschälten oder naßgemachten halbrunden Spältern belegt. Verwendet man Rinder oder Pferde beim Schleifen, so befestigt man den Stamm mittelst des Lottnagels an den Lottbaum, d. h. an eine Deichselstange, welche in ein schaufelartiges Bret ausläuft, auf dem das Stammende ruht. Geringere Lasten werden auf dem Schubkarren oder auf dem Schlitten nach dem Stellplatze gebracht. Die Schlitten finden in holzreichen Gebirgsgegenden nicht blos im Winter bei Schneebahn, sondern auch im Sommer auf abschüssigem grasigen Boden eine ausgedehnte Verwendung und jede Gegend hat gewöhnlich ihre besondere Form der üblichen Fahrgeräthe. Die Winterschlitten, wie uns einen solchen Fig. 159 aus dem Böhmer Walde darstellt, sind meistens mit Stahlstreifen beschlagen. Der Arbeiter hemmt ihren zu raschen Lauf dadurch, daß er die mit Steigeisen bewehrten Schuhe gehörig gebraucht, dann aber auch durch Winden oder Ketten, die er um die Schlittenkufen schlingt, durch Sperrhaken (Sperrtatzen) an den Kufen und durch angehangene „Hunde". Letzteres sind Reisergebunde mit Steinen beschwert, Spaltklötze oder Scheite, die, an kurzen Ketten befestigt, hinter dem Schlitten herschleifen. Die Schlittenbahn muß häufig erst aus Holzstücken hergestellt und mit Schnee überworfen werden. Wird eine derartige Bahn nicht mehr benutzt, so wird sie von obenher selbst abgebrochen und verschlittet. Ist der Boden trocken und fest, namentlich im Winter mit harter, gefrorener Schneekruste bedeckt, so wirft der Holzhauer Scheite, Prügel und schwache Drehlinge aus der Hand in der Art bergab, daß sie sich kopfüber überschlagen. Er nennt diese Methode Bocken. Längere Stämme läßt er der Länge nach bergab schießen. Er stellt auch aus mehreren derselben eine Gleitbahn (Loite) her, über welche die nachfolgenden desto bequemer hinabrutschen. In neuerer Zeit hat man jedoch in den Alpen, wie es die nebenstehende Abbildung Fig. 160 zeigt, an sehr steilen Stellen mit Vortheil Seile (besonders aus Draht) angewendet, an denen das Holz zum Abgleiten aufgehangen wird.

Fig. 159. Holztransport im Böhmer Walde.

Auf dem Stellplatze wird das Holz durch den Förster genau sortirt, die größern Stücke nach ihrer Güte zusammengelegt, jedes einzelne mit Nummern versehen und gebucht, die kleineren nach Zahlen, mandel- und schockweise, oder nach dem Raume, klafterweise zusammengesetzt, so daß es allen schädlichen Einflüssen möglichst entzogen ist. Jedes Land hat sein gesetzlich vorgeschriebenes Klastermaß, welches den Kubikinhalt

s Holzes ausdrückt. Das Setzen der Klaftern geschieht durch vereidete Setzer. Auf m Stellplatze geschehen auch der Verkauf oder die Versteigerungen des Holzes, wenn ztere überhaupt vorkommen.

Fig. 160. Holzförderung an Seilen an der Via Mala.

Die ausgedehntesten Waldungen sind nicht selten in Hochgebirgen vorhanden, in en die Hölzer einen sehr geringen Werth haben. Es ergiebt sich für den Forstmann raus die Nothwendigkeit, das Holz nach entfernteren Gegenden schaffen zu lassen, denen es höher im Preise steht, und er hat deshalb auf Mittel und Wege zu denken, dies mit den geringsten Kosten bewerkstelligt werden kann. Der Bau und die standhaltung der Fahrwege bilden einen wichtigen Theil der Forstpflege. In großen aatswaldungen geschieht die Anlage derselben nach einem bestimmten Plane, der sich r den ganzen Forst erstreckt. Die Hauptwaldstraßen werden entweder makadamisirt

oder chaussirt. Von ihnen zweigen sich die Nebenwege ab, die gleich Adern in das Innere der Waldungen führen und die ihrerseits durch die sogenannten Stellwege mit den jedesmaligen Schlägen in Verbindung stehen. An nassen Stellen müssen auch wol in Ermangelung von Besserem Faschinen eingelegt und so Knüppeldämme gebildet werden, die wenigstens so lange aushalten, als die Holzabfuhr dauert. In ausgedehntem Grade findet in Hochgebirgen der Holztransport mittelst Riesen (Rutschen) Anwendung. Die gewöhnlichen Holzriesen sind Holzleitungen oder Rutschbahnen, aus mindestens vier, oft aber aus acht neben einander liegenden Stämmen gebildet, in denen Scheitholz oder Langholz entlang gleitet. Beim Bau solcher Riesen entwickeln die Holzhauer oft einen Scharfsinn im Auffinden der passendsten Richtung, in der Vertheilung des Gefälles und in der Benutzung der Unterlagen, welcher dem erfahrensten Ingenieur alle Ehre machen würde. Sie leiten dieselben mitunter stundenweit durch Wälder, über Abgründe und an Felswänden hin; hier muß ein hervorragender Baum, dort ein überhängender Steinblock, dort sogar das Dach einer Sennhütte als Stützpunkt dienen. Im Anfange geben sie dem Riesen meist ein starkes Gefälle, weiterhin wird dasselbe, besonders bei Wendungen der Bahn, gemäßigt, um das Ausschießen des Holzes zu vermeiden, und am untern Ende verläuft sie entweder horizontal oder steigt sogar etwas aufwärts. Scharfe Biegungen müssen stets vermieden werden, natürlich um so mehr, je länger die zu transportirenden Hölzer sind. In sehr steilen Riesen können die Hölzer trocken transportirt werden. Bei solchen von geringerem Gefälle wartet man Regenwetter ab oder benetzt dieselben durch aufgeschüttetes Wasser. Ist Schnee gefallen, so läßt sich mit dessen Hülfe auch eine glatte Bahn herstellen; noch besser wird diese aber durch eingetretenen Frost. Eine Eisriese, durch eingegossenes und dann aufgefrornes Wasser erzeugt, bedarf das geringste Gefälle. Will man fließendes Wasser mit zum Transportiren der Hölzer in den Riesen verwenden (Wasserriesen), so werden bei geringeren Wasservorräthen die Riesenstämme behauen, so daß sie möglichst dicht schließen.

Die für den Riesentransport bestimmten Hölzer müssen möglichst glatt und abgerundet sein. Langhölzer werden vorher entrindet. Die Holzknechte schaffen ihre Holzvorräthe nach dem oberen Theile der Riese und werfen sie dort ein. Ist der vorräthige Haufen abgeschossen, so steigt der Riesenhüter, mit Steigeisen versehen, in die Riese ein und säubert dieselbe von den Erdtheilen, Rindenstücken, Holzspänen und dergl., welche in dieselbe mit hineingelangt sind, während oben die Arbeiter neue Hölzer zum Einwerfen herbeiholen. Sind sie zu letzterem bereit, so geben sie dem Riesenhüter durch ein Horn oder durch lauten Zuruf: „Fluig ab!“ das Zeichen, die Riese zu verlassen. Nachdem er diesem Folge geleistet, antwortet er: „Reit' ab!“ die Hölzer werden eingeworfen und sobald das letzte abmarschirt ist, ertönt von droben der Ruf: „Zu hio!“ der Riesenhüter antwortet: „Hör' dich wohl!“ und setzt seine Amtsarbeit in der Riese wieder fort. Beim Riesen des Langholzes ist die Arbeit nicht ohne Gefahr, besonders beim Auffangen der wuchtigen Stämme am untern Ende der Bahn.

Außer diesen gewöhnlichern Mitteln für den Holztransport giebt es in einigen Gebirgsgegenden noch ganz besondere, durch die Lokalschwierigkeiten erzeugte, die so mannichfach sind, wie letztere selbst. Die interessantesten davon sind die sogenannten Aufzüge (siehe Fig. 161), durch welche die mit Hölzern beladenen Wagen über ein steiles Gebirgsjoch hinweg nach dem jenseitigen Thale geschafft werden. Es laufen dann gewöhnlich zwei Schienengleise für die Wagen dicht neben einander und die letzteren sind durch ein Seil mit einander in Verbindung gesetzt, das droben über die Welle eines Rades geht. Das Hinaufschaffen der beladenen Wagen wird entweder durch die hinabgleitenden *leeren Wagen* und durch Beihülfe der Menschen oder durch Wasserkraft bewerkstelligt.

Da in den Gebirgswaldungen die Quellen zahlreicher Bäche und Flüsse liegen, o ist dadurch ein Mittel gegeben, mit Hülfe des Wassers die Nutz- und Brennhölzer auf verhältnißmäßig wohlfeile Weise thalwärts zu transportiren, sei es, daß man dieselben durch die sogenannte Trift oder Holzschwemme sich selbst überläßt, oder daß man sie in Flößen durch Beihülfe von Leuten weiter führt. Ist die Wassermenge zu gering, so wird nur zeitweise getriftet. Um die Wässer zu sammeln, legt man dann sogenannte Klausen an. Dies sind Dämme, quer durch das Thal des Wasserlaufes gezogen und mit Wasserthoren versehen. Man giebt ihnen gern die Form eines schwachen Bogens, dessen konvexe Seite dem Wasser zugekehrt ist und dessen Flügel sich an natürliche Felsen einer Thalenge lehnen. Ein oberster Einschnitt sorgt für den Abfluß des zu hoch aufschwellenden Wassers. Schleußenthore geben es den Triftleuten in die Hand, die Menge des ausströmenden Wassers zu reguliren.

Fig. 161. Holzaufzug.

Während des Winters und ersten Frühjahrs schafft man das zum Triften bestimmte Holz in die Klausen und wirft es in möglichst lockeren Haufen gern dicht unterhalb derselben in das trockene Bett des Wasserlaufes, besonders an solchen Stellen, wo das Wasser durch hohe Thalwände von dem Austreten zurückgehalten wird. Mit dem Abtriften der schwächeren Seitenwasser beginnt man zuerst, um die dort lagernden Hölzer so zeitig als möglich der Haupttrift zuzuführen. Andere Holzmassen sind auch in hohen Pollerstößen dicht am Ufer aufgebaut und werden umgestürzt, sobald die Triftwasser im Gange sind. Man läßt zunächst nur einen schwachen Strahl Triftwasser aus der Klause austreten und etwa eine halbe Stunde lang fließen, um die Holzmassen etwas in Gang zu bringen; dann erst folgt die Hauptflut, welche den Transport bis zur nächsten Klause besorgt. Gefährlich wird das Triften bei stärkeren Holzsorten, da sich hier in Schluchten und zwischen Felsblöcken nicht selten Verhaue bilden, deren

Lösung die schlimmste Aufgabe der Triftknechte ist. Es bleibt dann kein anderes Mittel übrig, als über das Holz hinabzusteigen und die störrigen Stämme mit dem Floßhaken (Griesbeil) zu beseitigen. Kaum wankt aber der Schlußstein dieses Baues, so beginnt der ganze Haufen sich zu blähen und zu krachen und mit ungeheurer Wucht rollt er donnernd in die Flut. Nicht selten wird der kühne Trifter bei solcher Gelegenheit mit fortgerissen und findet seinen Tod in den Wassern. Unterwegs müssen die Gewässer mitunter durch angebrachte Wehre in bestimmter Höhe erhalten, die Hölzer durch Rechen von Seitenkanälen abgehalten und endlich aufgefangen werden. Diese Rechen sind aus starken Kämmen und gemauerten Pfeilern hergestellt. Bei starken Triften staut sich an den Fangrechen das Holz zu 30—40 Fuß hohen Haufen auf, setzt also einen entsprechend kräftigen Bau der letztern voraus, wenn nicht ein Rechenbruch erfolgen soll. Liegen Befürchtungen zu einem solchen vor, so werden auch mehrere Sicherheitsrechen hinter einander aufgeführt. Querüber an den Rechenzähnen legt man schwimmende Stämme, die den ersten Stoß der ankommenden Hölzer auffangen und das Durchlassen verwehren helfen. Mündet ein Triftwasser in einen See, an dessen entgegengesetzter Seite das Holz weiter passiren oder gelandet werden soll, so wird an der Einflußstelle eine schwimmende Kette aus Balken gebildet, die durch Eisenringe mit einander verbunden sind. Eine solche Schere umspannt in manchen Fällen bis 500 Klafter. Sie wird geschlossen, sobald sie gefüllt ist, dann entweder durch den Wind oder durch begleitende Boote oder auch, wie auf einigen Seen Norwegens, durch kleine Dampfer nach ihrem Bestimmungsorte bugsirt.

Beim Triften sind die Hölzer einzeln und sich selbst überlassen. Bindet man dagegen die Hölzer in Partien für den Wassertransport zusammen, so erhält man Flößen. Letztere verlangen ein ruhigeres, gleichmäßig fließendes Wasser mit weniger starkem Gefälle. Sollen schwere Eichenhölzer geflößt werden, die zu tief im Wasser gehen, so bringt man dieselben zwischen Nadelholzstämmen an. Auf der Mosel verwendet man auch alte Weinfässer als Schwimmblasen dazu (Tragflößen).

In seichten Wassern, die erst durch Klausen fahrbar gemacht werden, erfordert die Flößerei eben so viel Umsicht und Geschick wie der Triftbetrieb. So werden z. B. die Flößer der Kinzig und Wolf im Schwarzwald als wahre Meister ihrer Kunst bezeichnet. Die Flöße, welche durch die kleineren Wasser dem Rheine zugeführt werden, baut man hier, wenn sie zum Transport nach den Niederlanden bestimmt sind, zu den bekannten großen Holländerflößen zusammen. Ein solches Floß hat mitunter einen Werth von einer Viertelmillion Thaler, besteht aus 4—5 Stammlagen und trägt außerdem eine Menge Schiffshölzer, Faßdauben, Breter, Pfosten, Latten und dergleichen. Seine Spitze wird durch zwei kleinere, bewegliche Flößen gebildet, welche zum Dirigiren des Hauptflosses dienen. Das Hauptstück des letztern hat 500—800 Fuß Länge. Am vordern und hintern Ende sind 20 und einige Ruder, deren jedes 6—7 Mann zum Bewegen bedarf. Daraus ergiebt sich, daß ein solches Floß mit Einschluß der sonstigen Mannschaft eine Armee von 500 und mehr Personen führt. Auf dem Floß ist ein förmliches Lager aus Hütten errichtet; Fleischer, Köche, Bäcker, Proviantmeister und Aufwärter sorgen für den Lebensunterhalt der Leute und führen gegen anderthalb Tausend Centner an Proviant, Gepäck und dergleichen. Eine Stunde vorweg fährt ein Boot mit schwarz und roth geschachter Fahne, um die Ankunft der Flöße anzukündigen; außerdem sind 20—40 kleinere Kähne angehangen und ehedem ward sogar noch ein besonderes Rheinschiff zur Rückfahrt der Mannschaft mitgenommen.

Die Nutzung des Waldes.

Die Axt erklingt, da blinkt schon jedes Beil —
Die Eiche fällt, und Jeder holzt sein Theil.
Goethe.

Holz. Entstehung, Eigenschaften. Konservirung. Die Aufarbeitung des Holzes. Säge- n u. s. w. Brennholz und Holzkohle. Meilerbau. Nebennutzung des Waldes. Pechsiederei. schwelerei. Waldstreu. Beeren u. s. w. Der Kork und seine Gewinnung. Fremde Hölzer und Holzhandel.

Das Holz bildet die Hauptnutzung des Waldes. Seine verschiedenen Eigen- en machen es zu eben so vielerlei Verwendungsweisen geeignet. Ehe wir einen auf die letzteren werfen, führen wir uns in Kürze die ersteren so weit vor, als r vorliegenden Zweck erforderlich ist.

Das Holz ist nicht nur je nach der Baumart, von welcher es stammt, höchst ieden, sondern es ist auch bei derselben Gewächsforte anders beschaffen, je nach- es in der Krone und den Aesten, in oberen und unteren Stammtheilen, im elstock oder in den Wurzeln erzeugt ist; je nachdem es jung oder alt, auf trocke- oder nassem, auf einem wärmeren oder kälteren Standorte, in dichtem Schlusse in freier Lage gewachsen ist.

Alles Holz ist aus dem Bildungsgewebe (Cambium) entstanden, das bei un- Bäumen zwischen Rinde und Mark vorhanden ist. Die sulzige Masse, welche im Frühjahre beim Eintritt des Saftes unter der Rinde lebenskräftiger Zweige t, ist jene Cambialschicht, welche das Wachsthum des Baumes vorzugsweise ver-

mittelt. Sie besteht aus mikroskopisch kleinen, dünnwandigen Zellen, die sich durch Längstheilung und Quertheilung vermehren, durch erstere einen Zuwachs in die Dicke, durch letztere einen solchen in der Längsrichtung herbeiführen. Im Frühjahr geht jene Vermehrung rasch vor sich, die Zellen werden dann großmaschig, das aus ihnen gebildete Holz lockerer, weniger fest und heller gefärbt. Nachdem sich die neuerzeugten Knospen geschlossen, wird zwar die Holzbildung noch eine Zeit lang fortgesetzt, ist aber gewöhnlich schwächer, die Zellen sind kleiner, engmaschiger. Das Herbstholz hat deshalb ein dunkleres Ansehen und ist fester als das Frühjahrsholz. Durch die abweichende Beschaffenheit von Frühjahrs- und Herbstholz läßt sich das jährliche Holzerzeugniß eines Baumes erkennen; es bildet den sogenannten Jahresring, — in Rücksicht auf den ganzen Stamm gedacht eigentlich eine kegelförmige Mantelschicht. Bei Birken, Espen und Pappeln sind die Jahresringe wenig deutlich hervortretend, da diese Bäume spärlich Herbstholz erzeugen; bei manchen Gewächsen der Tropen, die keinen Knospenschluß, keine Zeit der Saftruhe besitzen, verschwinden sie gänzlich. Die Breite der Jahresringe ist bei unsern Hölzern verschieden, manche wachsen über einen Zoll in der Dicke, andere nur um den 80sten Theil eines solchen. Auch innerhalb desselben Stammes ist die Stärke der Jahresringe häufig verschieden, je nachdem der Baum in einem Jahre durch günstige Verhältnisse in den Stand gesetzt war, eine größere Menge Holz zu erzeugen, oder je nachdem ihn ein rauher Sommer, Raupenfraß u. dgl. hieran hinderten. Nach der Südseite zu werden die Ringe gewöhnlich breiter ausgebildet als nach der Nordseite. Für manche technische Zwecke, z. B. für die Fabrikation von Resonanzböden zu musikalischen Instrumenten, ist es von Wichtigkeit, Holz zu verwenden, dessen Jahresringe möglichst gleiche Stärke und gleichen Verlauf haben. Es zeichnen sich hierin besonders Fichten vortheilhaft aus, welche in einer Höhe von 3—4000 Fuß über dem Meer auf sumpfigem, mineralisch nicht sehr kräftigem Boden gewachsen sind, z. B. in einigen Gegenden des Böhmerwaldes. Die Jahresringe jener geschätzten Fichten haben viel Frühjahrsholz und nur einen schwachen, aber festen Ring Herbstholz.

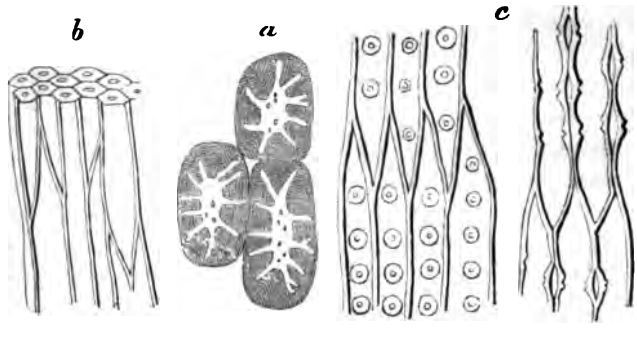


Fig. 163. Holzzellen. a stark verdickte Zellen im Querschnitt, b Holzzellen mit keilförmigen Enden, c Tüpfelzellen von Nadelholz.

Das Holz entsteht aus dem Bildungsgewebe dadurch, daß die dünnen, zarten Wände des letzteren sich verdicken und verhärten. Nach der Ansicht der meisten Physiologen verwandeln sie sich selbst in Holzstoff, nach Anderer Meinung lagern sie denselben innerhalb der Zellen ab. Die Zellenwände verdicken sich und gewinnen dadurch an Festigkeit und Zähigkeit. Das Holz der Nadelhölzer besteht nur aus langgestreckten Zellen, die sich mit ihren keilförmig ausgehenden Enden gegenseitig in einander schieben. Bei den meisten unserer Laubhölzer entstehen aus Verschmelzung mehrerer über einander liegender Holzzellen Luftgefäße. Auf dem Querschnitt erscheinen dieselben schon dem unbewaffneten Auge als Poren und zeigen sich am häufigsten im Frühjahrsholze. Je nach der Größe ihres Querdurchmessers unterscheidet man weitporige *und engporige* Hölzer von einander. Jede Baumart hat in Bezug auf Vertheilung

und Größe der Poren (Gefäße) ihre Eigenthümlichkeiten. Den Nadelhölzern die Poren, dagegen besitzen sie Harzgefäße, besonders in den Herbstschichten des . Vom Mittelpunkte des Stammes aus setzen in strahlenförmiger Richtung nach mfange hin Zellenpartien durch, die man Markstrahlen nennt. Jeder neue ring erzeugt auch neue Mark- n und setzt sie nachmals durch nftigen Jahresringe gleichfalls Sehr lange und breite Mark- n besitzen Eiche, Buche, Erle, e; sehr hohe haben die Erle iche, sehr breite Erle, Eiche uche; bei den Ahornarten sind h ziemlich lang und zahlreich, ehr zart, bei den Weichhölzern n sind sie kurz und zart und en Nadelhölzern schmal und , aber sehr zahlreich.

Fig. 164. Der anatomische Bau des Nadelholzes (Abies pectinata), a b Querschnitt, c radikaler Schnitt, d tangentialer Schnitt.

ommt es für gewisse Zwecke, zu Mastbäumen aus Kiefern- en, vorzugsweise darauf an, gleichmäßigen und dichten Bau hresringe zu erzeugen, so kann rstmann hierzu das Seine da- beitragen, daß er den Bäumen den für sie geeigneten Standort anweist, auf öglichst gleichförmige Schlußstellung durch alle Lebensperioden hält und sie in chender Weise ausästet, — ja dadurch, daß er sie einer gleich- en, aber mäßigen Harzmutzung t.

Fig. 165. Der anatomische Bau des Laubholzes. a Querschnitt aus dem Holze der Weißbuche, b aus dem Holze der Eiche, c aus dem Holze der Erle.

Selbst innerhalb der bereits gebildeten Holzmassen gehen weiteren Wachsthum des Bau- nancherlei chemische Verände- vor sich, die sich durch Er- g von Harz, Gerbsäure, Farb- u. dgl., noch mehr aber durch erschiedenheiten zu erkennen ge- hierauf beruht die Unterscheidung olzes in junges Splintholz und Kernholz. Manche Physiolo- unterscheiden noch zwischen bei- as Reifholz. Fast nur aus holz bestehen die Stämme der und der Ahornarten, aus t und Reifholz diejenigen der und des Weißdorn; aus Splint und Kern jene der Eiche und des Apfelbaumes; aus Splint, Reifholz und Kern der Stamm der Rüster. Das Kernholz sich gewöhnlich durch dunklere Farbe und größere Trockenheit vor dem hellern, hern Splint aus.

Das spezifische Gewicht hat für die technische Benutzung der Hölzer eine nur untergeordnete Bedeutung. Es ist bei allen geraspelten Hölzern größer als dasjenige des Wassers, durch den Reichthum an Poren und lufterfüllten Zellen werden aber die meisten Hölzer schwimmend erhalten. Wichtiger als die Schwere sind für die technische Benutzung der Hölzer ihre Festigkeit, Zähigkeit und Elastizität, die durch den Bau und Verlauf der Fasern vorzugsweise bedingt werden.

Das frischgefällte Holz enthält ungefähr 50 Prozent seines Gewichts Wasser; bleibt es im Walde an luftiger Stelle längere Zeit stehen, so verliert es einen Theil der Nässe und enthält als sogenanntes waldtrockenes Holz etwa noch 25 Prozent. Selbst wenn das geschnittene oder gespaltene Holz, wie es Tischler, Böttcher, Drechsler u. s. w. bedürfen, in geschütztem Raume zwei bis drei Jahre lang ausgetrocknet worden ist, enthält es immer noch 15 bis 20 Prozent Wasser. Beim Trocknen zieht sich das Holz zusammen, es verliert an Gesammtumfang, es schwindet. Findet ein solches Zusammenziehen nur partienweise statt, so entstehen Risse. Bei feuchter Luft oder bei Zutritt von Wasser saugt das bereits getrocknete Holz von Neuem Feuchtigkeit ein und nimmt wieder an Umfang zu, es quillt auf. Je mehr die Hölzer zum Schwinden und Quellen geneigt sind, desto weniger eignen sie sich zu bestimmten Verwendungsweisen, z. B. zu Möbeln, Musikinstrumenten, Drechslerwaaren u. s. w. Als vorzügliches Mittel gegen das Reißen schlägt man das Ausdämpfen und nachheriges langsames Trocknen des Holzes vor. Brunnenröhren, die durchaus keine Risse haben dürfen, werden entweder gleich grün verwendet, oder bis zu ihrer Benutzung in Wasser gelegt.

Von besonders großer Wichtigkeit ist die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Hölzer gegen die Einflüsse der Luft, Feuchtigkeit und Wärme, die Dauerhaftigkeit derselben. Im Allgemeinen vermodern und faulen Hölzer um so leichter und schneller, je mehr sie dem Wechsel von Feucht und Trocken bei höherer Temperatur ausgesetzt sind, während sie sich in trockener Luft, bei größerer Kälte oder auch gänzlich unter Wasser länger halten. Sie weichen jedoch auch hierin je nach der Baumart stark von einander ab, und je nach den Oertlichkeiten, an welchen das Holz verwendet werden soll, hat der Handwerker seine Auswahl zu treffen. Die harzreichen Nadelhölzer, besonders solche aus Gebirgen, welche fester gewachsen sind, haben eine längere Dauer als die meisten Laubhölzer. Holzbauten sind im Gebirge mitunter noch nach 2—300 Jahren ziemlich unversehrt. Unter Wasser halten sich Eichenholz, harzreiches Lärchen- und Kiefernholz sowie Erlen- und Rüsternholz vorzüglich gut; selbst das sonst so leicht zerstörbare Rothbuchenholz hält sich, gänzlich vom Wasser bedeckt, bis 100 Jahre lang. Es ist bekannt, daß die aus Eichen- und Lärchenholz bestehenden Brückenpfeiler der Römerbrücke bei Zurzach (Aargau) und der Trajansbrücke am eisernen Thor der Donau, die älter als 1700 Jahre waren, sich noch in so gutem Zustande befanden, daß dieselben wegen ihrer Härte kaum zu Drechslerwaaren sich verarbeiten ließen. Die über 500 Jahre alten Rostwerke aus Ebenholz hatten bei mehreren Palästen Venedigs sich so gut erhalten, daß man sie herausnehmen und wegen ihres hohen Werthes zu feineren Sachen benutzen konnte.

In dumpfigen Räumen dagegen modert das Holz rasch und es siedeln sich dann verschiedene Pilze auf ihnen an, die das Zersetzen in hohem Grade befördern. In den Bergwerken ist der sogenannte Grubenschwamm, in Gebäuden und Schiffen der Hausschwamm sehr gefürchtet. Auch eine Anzahl Holzkäfer stellen sich ein und tragen in ihrer Weise mit zur Zerstörung selbst des verarbeiteten Holzes bei.

Man sucht die Dauerhaftigkeit des Holzes dadurch zu vermehren, daß man das *Austrocknen* möglichst befördert. Zu diesem Zwecke ringelt man die noch im Saft

henden Bäume bereits vor dem Fällen und läßt den in ihnen befindlichen Saft rch die Blätter verdunsten, oder man läßt nach dem Fällen die Bäume einige ochen mit belaubter Krone liegen, legt sie an trockne Stellen und verarbeitet sie st nach längerem Liegen. Geringere Balken brauchen mindestens 5 bis 8 Jahre, rkere oft 12 bis 15 Jahre, um vollständig trocken zu werden. Um die Hölzer scher verarbeiten zu können und doch dem Verderben derselben möglichst vorzubeun, hat man Vielerlei vorgeschlagen und versucht, so z. B. Auslaugen derselben in ißem Wasser, Ausdämpfen bei mehrfachem Atmosphärendruck, Behandeln mit Kochlz, stellenweises Ankohlen (dessen Nutzen Viele sehr bezweifeln), Imprägniren des olzes mit holzessigsaurem Eisen, Gastheer, Kreosot, Quecksilberchlorid, Eisenvitriol, upfervitriol, Zinkchlorid u. s. w.

Es giebt eine ganze Reihe verschiedener Verfahrungsarten, die beim Imprägnin der Stämme und Pfosten in Anwendung gebracht werden können. So hat man rsucht, die Präparirflüssigkeit durch hydraulischen Druck sowol in den noch auf dem tocke stehenden, als auch in den gefällten Baum einzubringen, hat die zugehauenen ölzer in kalte oder warme Flüssigkeiten längere Zeit eingetaucht, dieselben darin gecht und endlich die letzteren durch mechanischen Druck hineinzubringen gesucht. Am eisten sind die Methoden von Boucherie, Burnett und Bethell in Anwendung gemmen.

Boucherie läßt die noch mit der Rinde versehenen Stämme horizontal legen id eine Lösung von Kupfervitriol von einem 30 Fuß hohen Gerüste herab in uttapercha-Schläuchen nach dem Hirnende der Stämme leiten, an denen Metallfäße zur Aufnahme der Flüssigkeit angesetzt sind. Burnett bringt die zugerichteı Hölzer, namentlich Eisenbahnschwellen, nachdem dieselben vorher gedämpft worden, verschlossene Kessel und hitzt sie in der Flüssigkeit (70 bis 80°) bei erhöhtem Atosphärendruck. Bethell verlangt, daß das zu behandelnde Holz vorher völlig gerrt sei, und wendet dann gewöhnlichen Gastheer als Konservationsmittel an.

Obwol alle diese Imprägnir-Methoden noch Vieles zu wünschen übrig lassen, so ben doch die auf solche Art zubereiteten Hölzer (Bahnschwellen) die doppelte, gehnlich sogar eine dreifache oder noch längere Dauer bewahrt als nicht präparirte; mentlich hat man mit ihrer Hülfe geringere Weichhölzer (mageres Kiefernholz) zu rwendungen bringen können, zu denen man ohnedies nur Eichenholz wählen durfte.

Die Aufarbeitung des Holzes. Wir haben bereits oben angedeutet, daß schon im Aufarbeiten des Holzes auf dem Schlage, sowie beim Ordnen desselben auf dem tellplatze, wenn irgend thunlich, Rücksicht auf die Verwendungsweise desselben zu den rschiedenen technischen Zwecken genommen wird. Die Ausformung der Hölzer, und s auf einen gewissen Grad auch die Verarbeitung derselben, bildet einen stehenden rwerbsbetrieb der meisten Waldgegenden, besonders in Gebirgen, die weniger zu anrn Beschäftigungsweisen Gelegenheit bieten. Ohne damit der Beschreibung der weirn Verarbeitung des Holzes durch die Gewerbe vorgreifen zu wollen, führen wir ier dem Leser die hauptsächlichsten jener Arbeiten vor, die sich naturgemäß innig an e holzerzeugenden Distrikte selbst anknüpfen und mit deren Betrieb die Waldpflege ufig selbst in engem Zusammenhange steht.

Nach der Art der Verarbeitung unterscheidet man alles Nutzholz zunächst in chnittholz und Spaltholz. Breite Schnittbölzer sind die Bohlen, Planken, eter, Dielen, Borde und Fourniere, — kantige dagegen die Halb- und Kreuzhöl-, Säulen- und Stollenhölzer, Rahmenschenkel und Latten. Nur in geringen Men- werden dieselben mit der Säge aus freier Hand hergestellt, die Mehrzahl der geunten Schnittwaaren fällt den Schneidemühlen anheim. In den holzreichen und

zugleich mit fließenden Wassern versehenen Gebirgsthälern reiht sich oft eine Schneidemühle so dicht an die andere, als es nur das Gefälle erlaubt. Sie sind gewöhnlich rings von wahren Holzbergen umgeben, die theils auf Verarbeitung warten, theils schon durch die Säge bestimmte Ausformung erhalten haben. In flachern Gegenden, in denen die Wasserkräfte etwa fehlen und die Kraft des Windes nicht ausreicht, sind auch Dampfmühlen zu demselben Zwecke thätig.

Bei den einfachen Sägemühlen älterer Bauart wird der zu zerlegende Block horizontal auf einem sogenannten Wagen befestigt und durch eine senkrecht oder etwas schräg stehende breitklingige Säge mit großen Zähnen geschnitten. Die Säge ist in dem sogenannten Gatter, einem starken Rahmen, eingespannt, geht in den Nuthen zweier Säulen und wird durch ein Hebelwerk bewegt, das die Radkurbel auf- und abschiebt. Beim Abwärtsgehen reißen die Zähne in das Holz ein, beim Aufwärtsbewegen gehen sie leer und währenddem wird durch das Getriebe selbst der Wagen mit dem Schneidblock um eine schwache Schnittstärke näher herangeschoben. Die älteren Sägen hatten geschmiedete Klingen von bedeutender Dicke und ansehnlicher Hubhöhe. Sie arbeiteten verhältnißmäßig langsam und verwüsteten bedeutend viel Holz (10—12 Prozent), so daß von 9—10 Blöcken je einer in die Späne fiel. Bei den gesteigerten Holzpreisen und der stärkeren Nachfrage nach Schnitthölzern hat man sich bemüht, diesen Uebelständen möglichst abzuhelfen. Man hat die Sägeblätter aus Gußstahl hergestellt und sie nach dem Rücken sowie nach unten zu dünner gemacht. Sie bedürfen dann einer geringeren Schränkung (seitlichen Aussperrung der Zähne) und erzeugen weniger Späne, dagegen eine reinere Schnittfläche. Zugleich hat man ihnen eine geringere Länge, aber eine größere Schnelligkeit gegeben, und wo es an wohlfeilen Betriebskräften nicht fehlt, arbeiten mehrere Sägeblätter (5—10), sogenannte Bundsägen, gleichzeitig an demselben Blocke. Außerdem sind auch zur Herstellung dünnerer Hölzer, z. B. der Latten, Kreissägen in Anwendung gekommen; dies sind Stahlscheiben mit gezähneltem Rande, die schnell umschwingen. Zwei dicht über einander gestellte Kreissägen hat man auch schon zum Zerlegen stärkerer Blöcke verwendet. Um runde Hölzer, z. B. Faßdeckel, in Menge zu fertigen, sind Rundsägen thätig, die ein sehr schmales Blatt haben, welchem sich die auf einem Tische ruhenden Hölzer langsam in Kreisform entgegendrehen.

In Wälschtyrol und in den bayerischen Alpen sind Wandersägemühlen in Gebrauch. Dies sind gewöhnliche, aber leicht gebaute und transportable Blechsägen, die ohne Schwierigkeit auseinander genommen und aufgeschlagen werden können, je nachdem die Hauptfällungsbezirke wechseln, in denen sie zum Gebrauch aufgestellt werden. Man vermeidet durch sie namentlich bedeutende Holzverluste beim Herstellen der Bauhölzer u. s. w., bei denen durch das sonst übliche Beschlagen 35—40 Prozent in die Späne fallen.

Welche großartige Holzmengen allein zu den Eisenbahnbauten der Neuzeit nöthig waren, ergiebt sich leicht aus einem Ueberblick über die letztern. Im Jahre 1862 hatte Deutschland 2267 Meilen Eisenbahnen, auf jeder Meile liegen durchschnittlich 11,000 Stück Querschwellen, die nahe an 75 Millionen Kubikfuß Holz umfassen. Die Eichenholzschwellen, welche man anfänglich ausschließlich hierzu verwendete, zeigten in feuchtem Erdboden durchschnittlich eine Dauer von sieben Jahren; harzreiches ringiges Lärchenholz hielt sich sechs Jahre, — seit man die erwähnten Imprägnirungsmethoden angewendet hat, können auch andere Holzsorten mit benutzt werden, so Kiefernholz, Buchenholz, Pappelholz u. s. w.

Auch der Bergbau bedarf einer großen Menge Schnitthölzer zum Auszimmern der *Stollen* und Schachte, zur Unterstützung der Stockwerke, zu Förder- und Pump-

werken u. s. w., und die hier nöthigen Mengen sind um so mehr in's Gewicht fallend, da sie meist schon nach vier, spätestens nach sechs Jahren ersetzt werden müssen. Eben so große, wenn nicht noch bedeutendere Holzmengen bedarf der Schiffsbau. Die bloße Schale eines Kriegsschiffs von 116 Kanonen erfordert über 125,000 Kubikfuß Holz, und zwar gewöhnlich $^9/_{10}$ davon Eichenholz und $^1/_{10}$ Nadelholz. Das dienstfähige Alter eines Kriegsschiffes wird auf 15 bis höchstens 20 Jahre, dasjenige eines Kauffahrers auf 20—25 Jahre berechnet. So bedarf z. B. die österreichische Kriegsflotte jährlich nur zur Instandhaltung der Fahrzeuge 250,000 Kubikfuß Eichenholz, von welchem $^1/_3$ Krummhölzer, $^2/_3$ Geradhölzer sind. Man versuche hiernach die Holzmengen zu berechnen, welche der Neubau und die Unterhaltung sämmtlicher Schiffe Englands, Frankreichs u. s. w. nöthig machen!

Fig. 166. Resonanzbodenfabrik zu Madersdorf im Böhmerwalde.

Das bereits oben erwähnte Herstellen von Resonanzböden zu musikalischen Instrumenten ist bei dem gesteigerten Bedarf an letzteren Gegenstand einer besonderen Fabrikthätigkeit geworden, die vorzüglich im Böhmerwalde für die ganze musikliebende Welt eine große Bedeutung gewonnen hat. Wie gesagt, es kommt hier Alles auf die Auswahl des geeigneten Holzes an. Man bevorzugt Fichten, die auf den Zoll bis 30 Jahresringe von ganz gleichmäßigem Bau, lockeres Frühjahrsholz und sehr schmales, aber sehr hartes Herbstholz haben, wie solches sich nur in höhern Gebirgslagen mit jährlich gleichmäßigem Verlauf der Witterungsverhältnisse erzeugt. Eine der berühmtesten Fabriken von Resonanzböden ist die in Fig. 166 abgebildete zu Madersdorf im Böhmerwalde, welche von Herrn Bienert errichtet worden ist. Merkwürdig ist es, daß man das beste Holz in den Bäumen der dortigen Urwälder findet, welche oft schon Jahrhunderte auf dem Boden liegen und mit Moos überwachsen sind. Ansehnliche Fabriken bestehen in dortiger Gegend zu Tussет und Außergefild.

Aber selbst der einzelne Stamm ist nur theilweise brauchbar. Starke Stämme

werden zuerst geviertheilt und dann die Stücke in der Richtung von der Rind
dem Kern (Radialrichtung) in Tafeln von ½ Zoll Dicke zerschnitten, die dur
Glatthobeln noch weiter abgeschwächt werden. Die dabei abfallenden Stücke
noch zu Siebstreifen und Zündholzspänen. Die Resonanzholzstücke haben gew
eine Länge von 4—7½ Fuß, eine Breite von 2—14 Zoll, werden mit der
säge gesäumt und nach Tonhöhen sortirt, auch die zusammenpassenden Stücke (wo
desselben Stammes) genau bezeichnet und verpackt. Von Deutschland aus gehen
die nicht im Lande selbst verwendet werden, nach London, Amerika und Australi

Minder ängstlich, aber immerhin möglichst sorgfältig, wird die Auswa
Hölzer für die Parquetfußböden-Fabrikation getroffen. Dieselbe beruht beka
darauf, daß verschiedenfarbige Holzsorten so mit einander verstoßen werden, daß
Wiederkehr derselben Figuren de
boden eine regelmäßige Mustern
hält (Fig. 167 und 168).

Fig. 167 und 168.
Parquet-Fußboden-Muster.

Zu manchen technischen Zwe
es vortheilhafter, die Hölzer zu
ten, statt durch die Säge zu t
Es gilt dies besonders für
stände von geringerem Durch
Beim Spalten werden die Hol
nicht verletzt, sie behalten desha
volle Festigkeit und Elastizität;
sind die Spaltstücke dem
und Verwerfen viel weniger au
als die gesägten. Das Spalt
schieht von der Mitte aus.
Block wird zunächst in zwei od
gleiche Theile durch Keile zerleg
Theilstücke dann halbirt oder
theilt. Dergleichen Spalthölz
nutzt der Wagner zur Herstellu
Radfelgen, der Böttcher zu Faßd
Sollen die Fässer zur Aufbew
trockner Gegenstände dienen, so wi
Holz mittelst eines gebogenen Ei
der Richtung der Jahresringe ge

Eine große Menge Gebirgsbewohner beschäftigen sich mit Holzschnitz
der verschiedensten Art; vorzugsweise aus Buchenholz, mitunter aber auch aus B
Espen- und Pappelholz, werden Mulden, Schüsseln, Teller, Hackbrete, Sch
Holzschuhe, Stiefel- und Kummethölzer u. dgl. dargestellt; aus Eichen- und
holz macht man Ruder, aus Birken, Erlen, Rüstern dagegen Sattelbäume, aus
Birke und Wachholder Eßlöffel u. s. w. Zur Ausarbeitung der größern Höh
(Schüsseln, Mulden) dient ein eigenthümliches Beil mit runder, gebogener Sc
der sogenannte Täxel; die Holzschuhe werden mit Hülfe eines stark gebogenen
mit Hohlmeiseln, Löffelbohrern und knieförmig gebogenen Messern bearbeitet
Fig. 169). Bei der Anfertigung der hunderterlei Kleinigkeiten, welche als Spielz
Weihnachten unsern Kindern so viele Freude machen, sind in Waldgebirgen z
Hände thätig, und wir werden später auf diese interessanten Industriezweige zurückko

Eine besondere Abtheilung der Holzschnitzer wird durch die Schindelm

gebildet. Die Schindeln, d. h. Holzspäne zur Bedachung der Häuser, sind von verschiedenen Längen und Breiten üblich, die gewöhnlichen haben 15—20 Zoll Länge und 3—8 Zoll Breite. An der einen Längsseite sind sie zugeschärft und an der andern haben sie eine Nuth zur Aufnahme der benachbarten Seitenkante. Der Schindelmacher giebt zunächst den Klötzen die erforderliche Länge, dann spaltet er sie durch fortgesetzte Halbirung bis zur gewünschten Stärke und giebt ihnen auf der Schnitzbank die nöthige Glätte und Zuschärfung. Um die Nuth einzuschneiden, spannt er mehrere Schindeln neben einander ein und stößt mit einem besondern Schindelhobel oder Schindeleisen die Nuth aus. Bei der Schindelfabrikation ist auch die Anwendung der Maschine mit Vortheil versucht worden.

Die Herstellung der Holzspäne beansprucht jährlich eine bedeutende Menge gutspaltendes astfreies Holz, vorzüglich solches von den unteren Stammstücken. Die Spaltscheite erhalten zunächst die Länge, welche die Späne haben sollen.

Zu den Leuchtspänen, welche in manchen Gebirgsgegenden noch gegenwärtig die Stelle der Lampen versehen müssen, nimmt man am liebsten Buchenholz, das wenig raucht und riecht. Vor dem Anzünden werden sie gewärmt. Aus demselben Holz macht man auch die Späne zu Degenscheiden. Die ichtenen Sieb- und Schachtelspäne, die aus rünem Holz gehobelt werden, weicht man in heiem Wasser ein und giebt ihnen die erforderliche undbiegung, indem man sie zwischen einer mit Drahtstiften dichtbesetzten Walze und einer vertieft ingebogenen Tischplatte hindurchgehen läßt. Die chienenstreifen zu den Siebböden lassen sich am chönsten aus Eschen-, Sahlweiden- und Eichenolz herstellen. Die Schachtelmacher biegen die ugerichteten Späne über hölzerne Formstöcke, leien sie mit Matzleim (Kalk und Weichkäse) zuammen und halten sie bis zum Trocknen durch Zwingen fest. Zwei geübte Kinder machen täglich us den zugerichteten Spänen und Böden 1000 Stück Schachteln fertig. Von letzteren wird eine große Menge zum Verpacken der Spielachen, eine noch größere Zahl für die Aufbewahrung der Streichzündhölzer gebraucht.

Fig. 169. Fabrikation der Holzschuhe im Böhmerwalde.

Die Holzstäbchen zu den Zündhölzchen stellt man ähnlich wie die Späne mitelst Maschinenhobel dar. Die Hobeleisen haben hierzu statt der Schneide mehrere 2 bis 20) scharfrandige, trichterförmige Röhrchen, welche aus dem aufgespannten Holzstück gleichmäßig dünne Stäbchen von der Länge des Scheites herausreißen. Bei er Handarbeit haben letztere 2—3 Fuß Länge, bei der Maschinenarbeit 5—7 Fuß. Bei der Herstellung der vierkantigen Hölzchen wirken zwei Hobeleisen dicht hinter einander, das erste reißt mit 20—25 scharfen Zähnen Längsritzen, das zweite mit glatter Schneide trennt die Spanstreifen ab. Hierauf werden die dünnen Schleißen n Stücken von $1\frac{3}{4}$—$2\frac{1}{2}$ Zoll Länge zerschnitten. Ein Arbeiter macht deren täglich 200,000 Stück. Es giebt Fabriken, welche einschließlich der Schachteln jährlich 1000 bis 1500 Klaftern Spaltholz bedürfen und aus der Klafter (bayerisch) durchschnittlich 9 Millionen zweizöllige Zündhölzer machen.

Die schönsten Späne, die zu feinern Arbeiten verwendet werden, gewinnt man us den bei der Resonanzbodenfabrikation überbleibenden Spaltstücken. Noch sorg-

samer als zu diesen letztern muß die Auswahl des Holzes getroffen werden, wenn es sich um Späne zu musikalischen Instrumenten: Violinen, Cello's, Baßgeigen u. s. w. handelt. Das hierzu brauchbare Fichtenholz zählt auf den Zoll 50—60 Jahresringe und wird genau nach der Spaltrichtung getrennt. Nachdem die Späne in heißem Wasser eingeweicht worden sind, preßt man sie in Formen, um ihnen die nöthigen Ausbauchungen zu geben. Einer der bekanntesten Ausfuhrorte dieser Hölzer ist Mittenwalde in Oberbayern.

Brennholz und Holzkohle. Trotz der außerordentlichen Mengen von Holz, welche durch die angedeuteten sowie durch andere Gewerbe: Zimmermann, Mühlen- und Maschinenbauer, Drechsler, Tischler, Stellmacher u. s. w., verbraucht werden, hat doch das bei weitem größere Quantum der jährlichen Forsternte die Bestimmung, als *Brennholz* zu dienen. Man unterscheidet hierbei die *harten* Hölzer von den *weichen*. Die ersteren geben eine nachhaltigere Glut und werden bei Kesselfeuerung, Dampferzeugung, sowie vom Seifensieder, von Waschanstalten u. dgl. bevorzugt. Die letzteren Hölzer dagegen erzeugen eine raschere, kräftiger strahlende Hitze. Ihrer bedarf der Bäcker, Töpfer, Ziegel-, Kalk- und Steingutbrenner und ähnliche Arbeiter. Soll der höchste Hitzegrad erreicht werden, der zugleich am meisten anhaltend wirkt, so ist *Holzkohle* dazu erforderlich, wie solche der Schlosser, Schmied, die Glashütte und andere Gewerbe bei ihren Arbeiten verbrennen.

Ein Haupterforderniß für die Brennhölzer ist möglichste Trockenheit. Sind sie feucht, so bedürfen sie eine ansehnliche Menge Wärme, ehe sie das vorhandene Wasser verdunsten und sich bis zu dem Grade erhitzen, daß sie Brenngase entwickeln und Flamme fangen. Beim Brennen selbst verhalten sie sich je nach der Holzart verschieden. Lärche, Fichte und Eiche knistern und prasseln stark, da sie Luft eingeschlossen enthalten; Kiefer, Tanne und Espe thun dies schon weniger; sehr ruhig brennen Weißbuche, Birke, Erle u. s. w. Die harzreichen Nadelhölzer, ebenso die Rothbuche, geben viel Rauch, die weichen Laubhölzer, besonders Erle und Birke, dagegen sehr wenig. Bei den Laubhölzern ist das Holz von mittelalten Bäumen brennkräftiger als solches von sehr alten, bei den Nadelhölzern dagegen ist dies des größeren Harzgehalts wegen umgekehrt. Die Brennkraft des geflößten Holzes ist nur um ein Geringes kleiner, als jene des auf der Achse geförderten. Dabei ist freilich vorausgesetzt, daß es nach dem Flößen gehörig getrocknet worden.

Besondere Umstände, z. B. Raupenfraß, Windbrüche, Waldbrände u. dgl., können den Forstmann auch in außergewöhnlicher Weise zwingen, größere Holzmengen zu verkohlen, da sie in diesem Zustande weniger dem Verderben ausgesetzt sind. Auch der leichtere Transport der weniger schweren und weniger umfangreichen Kohlen kann örtlich mitbestimmend hierzu wirken.

Das Geschäft des *Kohlenbrennens* ist keineswegs so einfach und leicht, als man oft geneigt ist anzunehmen. Es erfordert reiche Erfahrung und Berücksichtigung zahlreicher Umstände, die sehr nach den örtlichen Verhältnissen wechseln. Man kann sich den Vorgang beim Verkohlen auf bequeme Weise mittelst jedes Holzspans verdeutlichen, den man am untern Ende anzündet. Durch die Hitze werden zunächst aus dem Holze verschiedene brennbare Gase entwickelt, die bei der Entzündung auflodern. Ist dieser erste Akt der Verbrennung aber vorüber, so bemerkt man ein ruhiges Glimmen der noch rückständigen überschüssigen Kohle. Steckt man den Holzspan, sobald das Auflodern seiner Flamme nachläßt, in eine enge, an einem Ende geschlossene Röhre, etwa in einen Glascylinder, so wird die Kohle nicht fortglimmen, da es ihr an der nöthigen Luft fehlt, und man kann auf diese Weise fast den ganzen Span in Kohle verwandeln.

Je nach Art des Holzes behält man beim Verkohlen desselben einige Prozent Kohle

mehr oder weniger übrig, im Ganzen stimmen die meisten Hölzer jedoch auffallend mit einander überein und zeigen mitunter sogar innerhalb derselben Art stärkere Abweichungen als verschiedene Arten von einander. So giebt Eichenholz 22—26%, Rothbuche 17—24%, Weißbuche 24%, Birke 17—24%, Pappel 17—23%, Fichte und Tanne 20—23%, Kiefer 23%, Linde 16—23%, Esche 19—21%, Weide 15—22% seines Gewichts Kohle. Auch für lufttrockne amerikanische Hölzer hat man 21—25% Kohle gefunden.

Der Zweck des Verkohlens geht darauf hinaus, zunächst das in jedem Holze noch vorhandene Wasser zu entfernen, dann aber auch die Prozente Wasserstoff und Sauerstoff zu verflüchtigen, welche die Holzkörper und die Harzbestandtheile in Gemeinschaft mit dem Kohlenstoff zusammensetzen, so daß nur der letztere möglichst rein übrig bleibt. Jene Veränderungen sind durch hinreichende Hitze zu ermöglichen, und um diese zu erzeugen, muß ein Theil des Holzes geopfert werden. Würde die sauerstoffreiche Luft ungehinderten Zutritt zum Holze erhalten, so würde letzteres in gewöhnlicher Weise verbrennen. Die Hauptsorge des Köhlers geht nun darauf, daß er dem zu erhitzenden Holze nur so viel Luft zuströmen läßt, als nöthig ist, die Temperatur bis zum Verkohlen desselben zu steigern, ohne unnützes Verbrennen herbeizuführen. Der Hauptzutritt der Luft geschieht durch den Boden, auf welchem die Verkohlung in sogenannten *stehenden Meilern* ausgeführt wird. Es erfordert derselbe deshalb eine besondere Sorgfalt in der Zubereitung, und es erklärt sich schon hieraus, daß der Köhler wenn irgend thunlich Plätze zu verwenden sucht, die bereits einmal benutzt waren. Der Boden wird von Unkraut, Gestrüpp und Steinen gereinigt, geebnet und nach der Mitte hin allmälig etwa um 1 Fuß erhöht. Zu thonreicher Boden würde sich festbrennen, reiner Sandgrund dagegen als zu locker zu viel Luft durchlassen. Wo der Grund nicht bereits von Natur die geeignete Mischung hat, muß solche vom Köhler bewerkstelligt werden. Ist derselbe gezwungen, auf einem Sumpfbeck den Meiler zu errichten, so legt er einen Unterbau von Stämmen.

Fig. 170. Zusammensetzung des Meilers.

Bei den gewöhnlichen Meilern soll der Brand des Holzhaufens von innen und oben beginnen und langsam nach unten und außen gleichmäßig fortschreiten. Beim Bau des Meilers muß darauf Rücksicht genommen werden. Bei Errichtung des letztern schlägt der Köhler zunächst einen starken Pfahl, den Quandelpfahl, in die Mitte des Platzes, der ziemlich die Höhe des beabsichtigten Meilers hat. Um denselben bindet er dürres Reisholz als Material zum Anzünden. Statt des einen Pfahles wird auch wol eine schmale Pyramide von drei Pfählen errichtet, die das Reisholz in der Mitte haben und etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß am Grunde von einander entfernt sind. Dies Reisholz soll von unten angezündet werden, deshalb trägt man Sorge, daß am Boden des Meilers unter dem Winde ein Gang offen bleibt (siehe Abbildung Fig. 170); der Köhler legt einen Pfahl an die betreffende Stelle, stellt die zu verkohlenden Scheite und Stammstücke von Mannslänge dicht rings um das Zündholz und zieht später den Pfahl heraus. Zu innerst setzt er die stärksten Holzstücke. Am liebsten läßt er das zu verkohlende Holz einen Sommer hindurch austrocknen. Lassen aber die vorhandenen ungünstigen Verhältnisse etwa ein Verderben des Spaltholzes befürchten, oder handelt es sich um Verkohlen starker Stöcke, die mehrere Jahre Zeit zum völligen Trocknen brauchen würden, so setzt er diese sofort ein und zwar mit dem dicken Ende nach unten, mit der Spaltfläche nach innen, zu jedem Ringe wo möglich Stücke von glei-

cher Stärke und verwandter Beschaffenheit, nicht etwa leicht- und sch
Hölzer zusammen. Es ist eine Hauptbedingung für das Gelingen des B
der Meiler möglichst dicht gesetzt ist; deshalb werden alle vorstehenden
seitigt und die noch vorhandenen Lücken mit dünnern Hölzern gefüllt.
der Bau des Meilers in ringförmigen Scheitlagen fort und hat gewöhnl
gen. Er verjüngt sich durch die Beschaffenheit der Scheite und die et
Stellung derselben nach oben und erhält eine regelmäßige halbkugelige G
äußerste Scheitlage erhält eine Decke von Fichten- und Tannenreisig ode
und Rasenstücken. Hierauf kommt eine Lage festgeschlagener Erde, unte
dick, nach oben bis zu einigen Zollen abnehmend. Der Fuß des Umfan
wöhnlich ein Gestell aus Scheitstücken oder Steinen. Ist der Bau voller
mittelst des erwähnten Loches am Grunde das Quandelholz angezündet,
mit Hülfe einer Stange brennende Birkenrinde oder Kienspäne hineinstec
Köhler lassen auch zunächst die Seiten des Haufens ohne Erddecke und w
erst auf, nachdem der obere Theil gehörig in Brand gesetzt ist. Das
brennt rasch aus und entzündet die nächstliegenden Scheite. Nun hat de
Glut aufmerksam zu regeln. Er sticht Löcher zunächst in die oberen Thei
beurtheilt nach der Farbe des Rauchs das Fortschreiten des Brandes, stopf
die als Abzugskanäle der Gase dienen, später wieder zu und sticht tiefer
nach Verlauf von 2—3 Wochen der Meiler bis zum Grunde verkohlt ist.
muß an allen Seiten gleichmäßig von oben nach unten fortschreiten.
Luftzug, so wird am Grunde durch Oeffnen nachgeholfen; entstehen Senk
welche die Decke Risse erhält, so müssen jene durch nachgeworfene Hölze
die Decke erneuert werden. Vor dem Winde ist der Haufen sorgsam
Konnte nicht ein Platz aufgefunden werden, der durch seine Lage hi
deckt ist, so werden geflochtene Schirme aufgestellt. Hat die Glut endlich
erreicht, so wird sie durch aufgeworfene Erde möglichst erstickt (siehe
vignette); nach dem Abkühlen werden die Kohlen herausgenommen, die
verkohlten Endstücken (Brander) zurückgestellt, die brauchbaren aber m
rädrigen Korbwagen verfahren, deren jeder gewöhnlich 100 Kubikfuß
Holz verliert durch den Verkohlungsprozeß beträchtlich von seinem Umfan
noch an seinem Gewichte.

Von diesen beschriebenen deutschen Meilern weichen die italienisch
ihrer Bauart ab. Sie erhalten eine Grundlage von Stämmen in stre
Richtung, mit den dünnen Stammenden nach dem Mittelpunkte des Mei
Hierauf kommt eine Schicht Knüppel oder Schwarten, und auf dieser w
ler aufgebaut. Während ein deutscher Meiler gewöhnlich 2—3000 K
enthält, faßt ein italienischer mehr als dreimal so viel. Reisig und S
bei der Decke der letztern weg, dagegen wird die Erde angefeuchtet, u
halten. Es werden in den italienischen Meilern die Hölzer ungespalten i
langen Stücken eingesetzt. Die liegenden Meiler, die in manchen Fäl
det werden, vorzüglich wenn es sich um Bewältigung großer Holzmassen
Zahl von wenig kundigen Köhlern handelt, sind bis 40 Fuß lang und g
breit, an den Seiten und oben erhalten sie eine förmliche Erdwand, auß
Holzwand gehalten. Außerdem werden mitunter Hölzer in Gruben, in
oder in Kohlenöfen verkohlt. Die Ersparniß, welche letztere an dem eing
gewähren, wird aber reichlich wieder aufgewogen durch das zu ihrer Heiz
liche Material und durch die Kosten ihres Unterhalts, so daß man sie
nur beim Verkohlen von Torf in Anwendung bringt.

Nebennutzungen. Außer dem Holz liefert der Wald noch einige Nebennutzungen, die an manchen Oertlichkeiten von Wichtigkeit werden können. Hierzu gehört die Gewinnung von Harz und Terpentin. Das erstere sammelt man in Fichten- und Kiefernwaldungen, die ihren Holzwuchs ziemlich beendigt haben. Es wird dabei von den betreffenden Bäumen je ein Streifen Rinde losgeschält und nachmals das Harz, das hier ausquillt und sich in Klumpen ansetzt, abgeschabt und gesammelt. Um den Terpentin zu erhalten, bohrt man in die Stämme der Lärchen (Loriet oder venetianischer Terpentin) oder in die der Weißtanne (Straßburger Terpentin) starke Löcher, verschließt diese durch einen Holzpfropfen und schöpft später den Terpentin aus. Zu starke Verletzungen der Bäume, besonders bei jüngerem Alter der letztern, haben nachtheiligen Einfluß auf den Holzwuchs und das Gedeihen der Bäume, müssen deshalb sorgsam vermieden werden. Werden die Stöcke alter Kiefern im Boden gelassen, so sammelt sich im Laufe mehrerer Jahre in ihnen der ganze Harzreichthum der Wurzeln an, während der Splint in Fäulniß übergeht. Da gleichzeitig die Wurzeln mürbe werden, so lassen sich diese Stöcke dann ohne zu große Schwierigkeit ausroden und der starke Kern als Kienholz ausschälen. So lange das Holz selbst keine hohen Preise erreicht hatte, und die zahlreichen Gasanstalten nicht große Mengen Theer als wohlfeiles Nebenprodukt erzeugten, verwendete man jene Kienstöcke zur Theerschwelerei. Zu diesem Behufe baute man einen Theerofen in Gestalt eines gewöhnlichen Backofens, dessen innerer Raum möglichst dicht mit Kienholz vollgestopft ward. Außen erhielt der Ofen noch einen zweiten Mantel und in den Zwischenraum beider Mauern kam das Feuer, so daß die Kienstücke im Innern nur die Glut erhielten. Zuglöcher im obern Theile, besonders beim Beginn des Schwelens geöffnet, ließen die Dämpfe theilweise entweichen. Die ausfließenden Kienmassen sammelten sich in Rinnen am Boden des Ofens und wurden aus Röhren abgeleitet. Während der ersten drei Tage fließt sogenannte „wässerige Galle" aus, nach dieser der bessere Theer. Aus der erstern wird Wagenschmiere hergestellt, der letztere wird zu Pech eingesotten; das bessere Harz giebt durch Destillation das Kienöl; die außerdem gesammelte Harzmasse wird auf Pech versotten. Fichtenharz im Kessel mit etwas Wasser gesotten und dann durch einen Leinwandsack gepreßt, giebt das Burgunderpech, bei etwas veränderter Behandlung das weiße und rothe Pech. Die gröberen Rückstände (Harzgrieven) dienen zur Rußbereitung.

In Gegenden, die so abgelegen oder holzreich sind, daß sich die schwächern Holzreiser nicht gut anders verwerthen lassen, brennt man dieselben zu Asche. Es werden zu diesem Zweck mannstiefe Gruben gegraben und in denselben die Reiser angezündet. Fortwährend aufgeworfene Reisholzmassen verhindern das zu lebhafte Brennen und man erhält schließlich ein Gemenge von dünnern Kohlen und Asche. Beide Produkte werden gesondert und die Asche an die Seifensieder und Pottaschensieder verkauft.

Eine nicht unerhebliche Wichtigkeit hat die Verwerthung solcher Rinden, welche reich an Gerbstoff sind, auf Lohe; namentlich gehört hierher die Eichenrinde. Am geschätztesten ist die feine Spiegelrinde oder Glanzlohe von jungen, glatten Aesten und Stangen, etwas geringer ist die rauhe Stangenrinde und am wenigsten werthvoll die Borke alter Stämme. Um die erste Sorte zu gewinnen, legt man besondere Eichenschälwaldungen an, d. h. Buschwald aus Eichen, der nach ungefähr 15 Jahren im vollen Safte (Mai, Juni) geschlagen und geschält wird. Die Rinde wird auf Böcken getrocknet und so viel als möglich vor Regen behütet, weil dieser den Gerbstoff bald auslaugt. Außer den Eichen enthalten auch Birke, Fichte, Lärche, Weide, Esche, Erle, Kiefer und Rüster geringere Quantitäten Gerbstoff. In Waldungen, in denen Linden häufig sind, z. B. in Rußland, gewinnt man Bast zu Matten und andern Flechtarbeiten. Fehlt in Gebirgsgegenden der Feldbau und sind die Bewohner vorherrschend auf den

Ertrag der Viehwirthschaft angewiesen, so hat die Waldstreu für sie eine hohe Bedeutung. Auf lockerem Sandboden, an steilen Abhängen und in jungen Anpflanzungen ist das Wegschaffen der Moos- und Grasdecke für den Wald vom größten Nachtheil, hingegen in erwachsenen Beständen um so mehr zulässig, wenn es nur in längeren Zwischenräumen von etwa 10—15 Jahren sich wiederholt. Eicheln und Buchecken werden als sogenannte Waldmast für die Schweine entweder gesammelt, oder das Vieh in die Waldungen eingetrieben. So nebensächlich die Waldbeeren für den Forstmann und die Waldkultur sind, so bedeutungsreich können sie für die Bewohnerschaft armer Gebirgsländer werden. Am geschätztesten ist bei uns die duftende Himbeere, nächst ihr die Preisel- und Heidelbeere. Erstere wird zu Himbeersaft, die zweite vorzugsweise zu Kompot, die letztgenannte zur Fabrikation des den Rothwein färbenden Heidelbeersaftes verwendet. Beispielsweise führen wir an, daß im Jahre 1859 in Linz für 16,000 Thaler Heidelbeeren aufgekauft wurden (das Pfund zu 7—8 Pfennigen) und daß man den Beerenertrag der hannöverischen Forsten jährlich auf 145,000 Thaler schätzt. Aehnliches gilt von den Haselnüssen.

An dieser Stelle dürfte es wol auch am passendsten sein, mit einigen Worten noch einer der interessantesten Nutzungen des Pflanzenreichs zu gedenken.

Die Korkgewinnung. Wie die Rinden zahlreicher Holzgewächse Ablagerungsstätten eigenthümlicher Stoffe sind, die sie dem Droguisten und Pharmaceuten werthvoll machen (Zimmt, Kassia, Chinarinde, Gerbstoff der Eichen, Birken u. s. w.), so giebt es andere, die durch physikalische Eigenthümlichkeiten sich mancher technischen Verwendung geschickt zeigen. Die zähe Rinde der Birke dient dem Indianer Nordamerika's zur Anfertigung seiner leichten Kanoe's, sie dient dem Tungusen und Jakuten Sibiriens als Stoff zur Bekleidung der Sommerwohnungen, sowie zur Verfertigung zahlreicher kleiner Artikel, die er bei seiner einfachen Lebensweise bedarf. In Europa ist sie hier und da zu fabrikmäßiger Herstellung gepreßter kleiner Kunstsachen: Kästchen, Tabaksdosen und dergleichen, verwendet worden. Letztgenannte Rinde ist nach der Bezeichnung der Pflanzen-Physiologen eigentlich eine Korkbildung und zwar jene Art derselben, die wegen ihrer Zähigkeit als Lederkork besonders unterschieden wird. Korkbildung tritt bei zahlreichen Holzgewächsen zwischen der ursprünglichen Oberhaut (Cuticula) und den Bastlagen auf. Sie erzeugt sich häufig auch da, wo das Gewächs eine Verwundung erfahren hat, und scheint für letzteres überhaupt die Rolle eines Schutzmittels zu spielen. Das Korkgewebe besteht meist aus tafelförmigen, mitunter zart verzweigten Zellen, deren Saftinhalt bald verschwindet und deren anfänglich aus Zellstoff bestehende Zellenwände eine Umwandlung in Korkstoff erfahren. Für die Technik ist außer der erwähnten Birkenrinde nur der Kork der Korkeichen von Wichtigkeit.

Die echte Korkeiche (Quercus suber), Fig. 171, gehört dem Gebiete des Mittelmeerbeckens an und wird in Portugal, Spanien, Italien und Algerien eigens zum Zweck der Korkgewinnung kultivirt. Sie ist eine Eichenart mit steifem immergrünen Laube. Der Baum erreicht bis 30 Fuß Höhe, ist also nur mittelgroß. Außer dieser echten Korkeiche werden noch ein paar nahe verwandte Arten (Quercus Pseudo-Suber und Quercus Ilex) in demselben Gebiete als Korkeichen bezeichnet.

Einer besonderen forstgemäßen Kultur haben sich in neueren Zeiten die Korkwaldungen Algeriens zu erfreuen. Als Frankreich jenes Land überkam, wurden die Korkeichendistrikte fast ausschließlich von Kabylenstämmen als Viehweiden benutzt und deshalb jährlich das alte Gras zur Erzeugung einer frischen Narbe abgebrannt. Durch jenes Verfahren litten aber auch die jungen Eichbäume außerordentlich. Die französische Regierung schaffte durch Zwangsmittel das Grasbrennen ab, theilte die Waldungen in regelmäßige Reviere ein und sorgte für gehörige Nachzucht.

Je nach dem Standort der Bäume wird die Korkschicht, welche in fast hand- n Lagen den Stamm und die stärkeren Aeste umgiebt, binnen 8—10 Jahren zum chälen reif. Bei letzterer Arbeit verwendet man vorzugsweise Kabylen, deren je 10 r einem einzelnen Aufseher und je 100 unter der Kontrole eines Franzosen stehen.

Fig. 171. Die Korkeiche.

t Musik und möglichst großem Lärmen zieht beim Anfange der Schälzeit die Schaar den Forst, in welchem Gebäude zu Schlafstellen, Speisemagazinen und zur Aufnahme Korkes errichtet sind. Man vertheilt sich nach den Revieren. Der Aufseher be- net je nach der Stärke der Bäume die Höhe, bis zu welcher der Kork abge- men werden soll. Die Arbeiter hauen in die letzteren zunächst oben und unten eine he rings um den Stamm, verbinden beide Endschnitte durch zwei gegenüberliegende gfurchen und trennen dann den Kork in Form zweier muldenförmiger Stücke mit Stiele der Axt los.

Das Leben des Baumes scheint durch das Abnehmen des Korkes nur wenig beeinflußt zu werden. Bei Bäumen, an denen man versuchsweise oben und unten den Kork abgeschält, in der Mitte dagegen gelassen hatte, wurden die neuen Holzringe an den geschälten Stellen sogar dicker. Nur auf den Fruchtansatz scheint eine nachtheilige Einwirkung stattzufinden. Die frischgeschälte Korkrinde wird zunächst in offenen Schuppen getrocknet, dann wieder angefeuchtet und die äußere holzige Schicht durch zweigriffige Schabemesser weggenommen. Hierauf wird der Kork in Packete von je zwei Centnern Gewicht zusammengepreßt, geschnürt und an die Fabrikanten versendet.

Holzhandel und fremde Hölzer. Es kann unsere Absicht nicht sein, dem Leser eine vollständige Liste aller Holzarten zu liefern, welche in sämmtlichen außerdeutschen Waldungen gedeihen; noch weniger würde es auf so beschränktem Raume möglich sein, die zahllosen Nebenerzeugnisse zu spezialisiren, die vorzüglich in den Wäldern heißer Zonen erhalten werden. Wir werden in Nachstehendem nur die **wichtigsten** derselben hervorheben, besonders die Holzarten, die durch den Handel zu uns gelangen. Es sind dies zunächst solche, die wegen ihrer Haltbarkeit und Elastizität als Schiffsbauhölzer von hohem Werthe, dann solche, die wegen ihrer Masern oder sonstigen interessanten Färbung dem Kunsttischler zu Fournieren und wegen ihrer Härte dem Drechsler dienen, endlich auch einige, die sich durch ihren Wohlgeruch auszeichnen. Ehedem wurden auch Hölzer zu medizinischem Gebrauche bei uns eingeführt. Wichtiger als letztere sind dagegen die Farbehölzer.

Wir erwähnten bereits, daß ansehnliche Holzmengen aus unserm Vaterlande nach Holland verflößt werden, um dort theils zum Schiffsbau, theils zu andern Zwecken zu dienen. In noch bedeutenderem Grade findet die Holzzufuhr in England statt, dessen Waldungen bei dem außerordentlich hohen Bedarf sehr gelichtet sind. Die Skandinavische Halbinsel ist sehr waldreich und unterhält eine lebhafte Holzausfuhr. Frankreichs Forsten dagegen sind in so schlechten Verhältnissen, daß sie den Bedarf des Landes nicht decken; Spanien und überhaupt die Länder um's Mittelmeer besitzen zwar eine ganze Reihe schätzbarer Nutzhölzer, allein so geringe Forsten, daß sie am allerwenigsten an Ausfuhr denken können. Eine Ausnahme dürfte hierbei Algerien machen, das aus den Waldungen des Atlas ansehnliche Mengen Eichen, Pinien, wilde Oelbäume und Lebensbäume (Thuja) nach Frankreich verschifft. Das für uns interessanteste Holz jenes Gebietes ist dasjenige des Buchsbaums, bis jetzt fast ausschließlich das Material für den Holzschnitt liefernd und deshalb sehr hoch im Preise. Das italienische Nußbaumholz, durch angenehme braune Färbung und hübsche Masern ausgezeichnet, wird mitunter auch nach Norden verführt; selten findet dies statt mit dem hellgelben, sehr festen Citronenholz und dem Oelbaumholz, das einen weißlichgelben Splint und braunstreifiges Kernholz besitzt. Ungarn erzeugt mäßige Mengen des ungarischen Gelb- oder Fisetholzes vom Perrücken-Sumach, auch schön gemasertes Eschenholz.

Asien ist in seinen südwestlichen Theilen meist holzarm, so daß hier Viehdünger als Brennmaterial dient, wie in Spanien Rosmaringestrüpp und andere niedere Stauden. Von den vor Alters so berühmten Cedern des Libanon sind nur wenige Reste noch übrig, und es wird selten echtes Cedernholz in den Handel gelangen, so viele Hölzer auch unter diesem Namen gehen. Oefter kommt noch das weißliche Cypressenholz vor. Die mittleren und nördlichen Theile des asiatischen Rußlands sind zwar reich an Waldungen, vorzugsweise an Nadelhölzern, in der Nähe der Berg- und Hüttenwerke hat man aber lange Jahre hindurch so übel gewirthschaftet, daß manche der letztern durch Holzmangel ins Stocken gerathen sind und eine vernünftige *Forstkultur* zum unabweisbaren Bedürfniß geworden ist. Die entlegenen Waldungen sind *leider außer* dem Verkehr; die in ihnen fließenden flöß- und schiffbaren Ströme ergießen

sich vorherrschend ins nördliche Eismeer und die durch die Hochwasser fortgerissenen Hölzer kommen höchstens den Samojeden und durch die Polarströmung etwa noch den Grönländern zu Gute.

Am wichtigsten für den Holzhandel sind unter den asiatischen Ländern Indien und die indischen Inseln. Als kostbarstes Schiffsbauholz gilt hier das Tekholz (von Tectona grandis) wegen seiner Festigkeit, Elastizität und Dauer. Schiffe aus Tekholz sollen eichene Schiffe um das Dreifache an Haltbarkeit übertreffen. Es ist ein Beispiel bekannt, daß ein aus Tekholz im Jahre 1706 gezimmertes Schiff bis 1805 seetüchtig geblieben war. Auf Malabar, in Pegu, Tenasserim und Assam ist der geschätzte Baum noch am häufigsten vorhanden, in den zugänglicheren Theilen dagegen schon ziemlich selten. Java lieferte noch bis vor Kurzem jährlich 50—60,000 Stämme. Die Tekbäume Pegu's schätzt man auf höchstens 250,000 Stück, welche einen Jahresertrag von nur 2500 ergeben würden. Weiter landeinwärts, am Fuße des Himalaya, ist das Sal-Holz (von Shorea robusta), das Sissu-Holz (eine Dalbergia) und dasjenige von Lagerstroemia reginae am geschätztesten und noch ziemlich häufig. Als kostbares Holz für die Kunsttischlerei gilt das Ebenholz (d. h. das schwarze, schwere Kernholz des Ebenholzbaumes (Diospyros Melanoxylon und Maba Ebenus). Unter dem Namen Ebenholz kommen im Handel eine große Menge Hölzer vor, so z. B. auch eine Sorte von den Antillen (von Brya Ebenus), eine zweite von Madagaskar (von einer Milletia), eine dritte aus Westafrika (botanisch noch unbestimmt). Der Franzose Ladry ließ sogar aus gefärbten Sägespänen und Thierblut ein künstliches Ebenholz fabriziren, das wenigstens dem äußern Ansehen nach dem echten sehr ähnlich sein soll. Eine ostindische Sorte Ebenholz, welche schwarz und weiß gefleckt ist, soll von Diospyros leucomelas abstammen. Wie man fast jedes schwarze Holz Ebenholz nennt, so bezeichnet man im Handel ziemlich jede besonders harte Holzart als Eisenholz. Die meisten Tropenländer haben ihre eigenen Arten davon aufzuweisen. Das echte asiatische Eisenholz ist das Kernholz des auf den Molukken einheimischen Nanibaumes (Metrosideros vera); es läßt sich nur frisch oder nach Behandlung mit heißem Wasser bearbeiten und auch dann nur mit den besten Stahlwerkzeugen. Das indische Eisenholz stammt von Chrysophyllum glabrum und einigen Arten Sideroxylon. Das Eisenholz, welches in Indien als Intsi in den Handel gebracht wird, kommt von einer Akazienart (Acacia Intsi). Das Eisenholz von Cochinchina hat Baryxylum tarfum zur Mutterpflanze, jenes von Ceylon stammt von Mesua ferrea, das von Java von Cryptocarya ferrea.

Der ostindische Heuschreckenbaum (Hymenaea courbaril) besitzt ein schönes Holz, das unter dem Namen Lokustholz in den Handel kommt. Hierzu kommen noch kleine Quantitäten rothes Santelholz oder Caliaturholz (von Pterocarpus santalinum), von ostindischem ebenfalls wohlriechenden Rosenholz (von Dalbergia latifolia). Von Farbehölzern ist noch das Java- oder Bimas-Rothholz, fälschlich auch wol Japanholz genannt (von Caesalpinia Sappan) im Handel gebräuchlich, sonst haben die wohlfeiler zu erlangenden amerikanischen Hölzer die asiatischen vom Markte verdrängt. China hat in manchen Gegenden selbst solche Holznoth, daß z. B. im Norden des innern Reichs das Nutzholz nach dem Pfunde verkauft wird. Japan besitzt hübsche Hölzer, besonders von Coniferen.

Die Inselwelt des Großen Ozeans einschließlich Australien hat zwar mancherlei schätzbare Hölzer, wegen der bedeutenden Entfernung sind sie aber nur selten in den europäischen Handel gelangt. Neuholland hatte zur Pariser Ausstellung 262 Holzarten eingesendet, unter denen besonders jene von Eucalyptus, Podocarpus, Melaleuca und Daryphora durch ihre Schönheit auffielen. Sie zeigten neben einem feinen Korn

die lebhaftesten Farben und ein natürliches Parfüm. Das neuholländische Eisenholz stammt von Acacia melanoxylon, Stadtmannia australis und mehreren Eukalyptus-Arten. Das neuholländische Mahagoni, braunroth und veilchenduftend, ist das Holz des Eucalyptus robusta und Eucalyptus Globulus, zweier Bäume, welche 300 bis 400 Fuß Höhe und 60—80 Fuß Umfang erreichen. Es ist auch als Eisenveilchenholz (blue gum-tree und red gum-tree) bekannt. Neuseeland hat an dem Pium (Dacrydium cupressinum) ein geschätztes Nutzholz, ebenso sind daselbst Metrosideros robusta, Metrosideros tomentosa und Vitex litoralis hoch geschätzt. Zur Ausfuhr kommt fast nur das Harz der Damarafichte (Damara australis), das in großen Mengen selbst den Waldboden tränkt. Als Eisenholz gilt hier das Holz der Kasuarinen und des Metrosideros.

Auf den Sandwich-Inseln erfreuen sich Waldungen mit dem köstlich duftenden Santelholz (Santalum paniculatum und Santalum Freycinetianum) einer besonderen Pflege, nachdem sie ehedem durch die Schiffer sehr dezimirt worden waren. Eugenia malaccensis und Acacia heteraphylla wurden wegen ihrer Schönheit als Möbelholz bei der Londoner Ausstellung allgemein bewundert.

Das Kap der guten Hoffnung hat nur an seiner Ostseite einige Wälder mit stärkern Stämmen, kann aber kaum den eigenen Bedarf damit decken. Seine Hölzer zeichnen sich vorzugsweise durch Festigkeit und Elastizität aus, so das Büffelhornholz von Burchellia capensis, das Eisenholz (?)serhout) von einer Art Oelbaum (Olea undulata) und von Gardenia Rothmanni. Das Holz von Cassine Maurocenia wird zu musikalischen Instrumenten geschätzt, desgleichen jenes von Cithaeroxylon quadrangulare, das auch Geigenholz heißt. Gelbholz (Geelhout) kommt von Podocarpus elongatus und Crocoxylon excelsum. Zu Stellmacherarbeiten nimmt man hier gern das feste Holz von Trichocladium crinitum. Das benachbarte Isle de France führt kleine Quantitäten sogenanntes weißes Eisenholz aus, welches von Cossignia borbonica und Sideroxylon cinereum stammt.

Etwas bedeutender ist der Holzhandel an der Westküste Afrika's, besonders im Meerbusen von Guinea und am Senegal. Es wird von hier aus jährlich ziemlich viel afrikanisches Rothholz (rundes Santelholz, Camwood, von Baphia nitida) ebensowol zur Farbefabrikation wie zur Kunsttischlerei ausgeführt; nächst diesem afrikanisches Tek- oder Eichenholz von einer Euphorbiacee (Oldfieldia africana) und afrikanisches Mahagoni (von Khaja senegalensis). Von welchen Bäumen das westafrikanische Ebenholz und das Nymphenholz stammen, ist noch nicht bekannt.

Den stärksten Antheil am Holzhandel hat unter allen Erdtheilen Amerika und zwar in den nördlichen und mittleren Theilen seiner Ostküste. Ein wahres Holzland ist Canada, das jährlich gegen 17 Millionen Thaler an Werth ausführt, meistens nach England. Das Holz der weißen und gelben Tanne (Pinus mitis), der rothen Lärche (Larix americana) und mehrerer Eichen werden in ähnlicher Weise gewonnen und verflößt wie in unsern Gebirgswaldungen. Es giebt dort Sägemühlen (z. B. bei Peterborough), welche 136 Sägen im Gange haben und innerhalb 9 Monaten 70,000 Stämme zerschneiden. Die Firma Egen & Co. beschäftigte im Winter 1856 allein 2800 Mann mit Holzfällen, 1700 Pferde und 200 Zugochsen beim Rücken des Holzes und bedurfte 400 doppelter Züge, um Nahrung für Menschen und Vieh zuzuschaffen. Allein aus Quebeck wurden binnen Jahresfrist 18 Millionen Kubikfuß Tannenholz ausgeführt.

In den Vereinigten Staaten liefert der Zuckerahorn schönes Maserholz, das als Vogelaugenholz in den Handel kommt, ähnlich auch die Walnußbäume (Juglans *cinerea*). Unter den 120 verschiedenen Eichenarten Amerika's genießt die Lebens-

he (Quercus virens) wegen ihres Holzes den größten Ruf, doch werden auch
inere Mengen von der Scharlacheiche u. a. ausgeführt. Von den zahlreichen Nadel-
lzern nennen wir nur die Weymouthskiefer und die sogenannten Lebensbäume (Thuja
cidentalis). Die Eibencypressen (Taxodium) bilden von Virginien bis Carolina
sgedehnte Sumpfwaldungen und in Californien sind die Mammuthskiefern (Wel-
ngtonia oder Sequoia gigantea) als die größten aller bekannten Bäume überhaupt
kannt, wenn auch weniger für Technik und Handel wichtig geworden. Eine Auf-
hlung aller Nutzhölzer Nordamerika's würde eine lange Liste ergeben. Am bekann-
sten sind bei uns jene Hölzer der südlichen Staaten und der Westindischen Inseln
worden, die unter dem gemeinschaftlichen Namen Cedernholz zu Cigarrenkästen,
ckerkisten und Bleistifthölzern Verwendung finden und zu diesem Zwecke viel nach
ropa verführt werden. Es sind dies Hölzer von Bäumen zweier sehr verschiedener
flanzenfamilien. Das gewöhnliche Cedernholz zu Bleistiften stammt von Wachholder-
rten (Juniperus virginiana und Juniperus Bermudiana), die weißes Splintholz
d einen röthlichen, wohlriechenden Kern haben. Das sogenannte westindische und
s Cuba-Cedernholz dagegen kommt von Cedrela-Arten (Cedrela odorata). Im
rden gehen auch Hölzer des Lebensbaumes (Thuja ophalroidea) als weißes
dernholz. Die erwähnte Gattung Cedrela ist dem Mahagonibaum (Swietenia
ahagoni) nahe verwandt, der im Holzhandel eine Hauptrolle spielt. Das in der
löbeltischlerei so hoch geschätzte Holz kommt gegenwärtig meistens von Cuba, Haiti,
katan und Honduras, und seine Gewinnung bildet dort den Gegenstand umfassender
pekulationen. Westindien hat auch noch eine schlechte Sorte weißes Mahagoni-
lz von dem Elephantenlausbaume (Anacardium occidentale).

Eisenhölzer werden in Mittelamerika eine ganze Reihe unterschieden. Das
senholz von Jamaika stammt von Fagara Pterota, jenes von St. Croix von
hamnus ferreus, das von Martinique soll von Siderodendrum triflorum und
eanothus reclinatus kommen; das auf Guadeloupe von Ceanothus ferreus u. s. w.
as nahe verwandte Kieselholz der Antillen wird von mehreren Akazienarten (Acacia
deroxylon, Acacia guadeloupensis u. s. w.) bezogen. Die Sumpfwaldungen der
eeresküste, aus dem Mangrovebaume (Rhizophora Mangle) gebildet, liefern das
gen seiner Farbe sogenannte Pferdefleischholz (Horse-flesh-wood) und Brya
benum das schwarze Granadilholz oder amerikanische Ebenholz. Von den übrigen
stindischen Hölzern, die in den Handel gelangen, nennen wir noch das Korallenholz
ondoriholz von Erythrina oder Adenanthera Pavonia), das blaue Santelholz
riesholz, Lignum nephriticum von Guilandina Moringa), das westindische
tronenholz (Hisparilla von Amyris balsamifera oder Erythalis odorifera), das
osenholz von Martinique (von Cordia scabra) und jenes der Antillen (angeblich von
myris balsamifera), das Brasiletholz (von Caesalpina vesicaria), das Kokosholz
ranadilholz von Cuba und Jamaika, ist nicht von einer Palme, sondern wahrschein-
h von einer Leguminose), das Guajakholz (Lignum sanctum, Franzosenholz, Pocken-
lz von Guajacum officinarum).

Das holländische Guayana, ebenso Cayenne und die Nachbarländer, sind gleicher-
eise reich an Holzschätzen, hierunter sowol sehr feste als auch hübsch gefärbte, gemaserte
d gefleckte Sorten enthaltend, von denen nicht wenige für Kunsttischler, einige auch
m Schiffsbau nach Holland, Frankreich und England gebracht werden. So macht
an in Frankreich die Bleistifthölzer häufig aus Cedernholz von Caracas (Cedrela
ontana). Cayenne liefert ferner ein Eisenholz (Panacoco- oder Coco-Holz von
wartzia tomentosa), ein Ebenholz (grünes, von braungrüner Farbe, von Tecoma
ucoxylon), ein sogenanntes blaues Ebenholz oder Lufthholz (Amaranth-Cayennehol

von Nissolia), welches anfänglich röthlichgrau aussieht, dann aber dunkelroth und endlich veilchenblau und dunkelviolet wird; Atlasholz (Bois satine von Ferolia guianensis oder Chleroxylon Swieteni), schön gefleckte Rebhuhnholz (Bocoholz von Boca prouacensis), Bagottholz, das dem Jacaranda ähnlich aussieht, gestreifte

Fig. 172. Die Mahagonifäller.

Zebraholz (von Omphalobium Lamberti), Lettern- oder Buchstabenholz, Schlangenholz u. s. w. Daß Brasilien seinen Namen dem Reichthum an Farbehölzern verdankt, ist bekannt. Man bezog letztere ehedem aus Südasien, gegenwärtig bilden sie einen wichtigen Gegenstand der Ausfuhr Südamerika's. Die vorzüglichsten darunter sind das

ambukholz (von Caesalpinia echinata), das rothe Brasilienholz (von Caesalpinia siliensis und Caesalpinia crista), das Blauholz (von Haematoxylon campe-anum, Campecheholz, Blutholz) und das gelbe Brasilienholz (von verschiedenen ussonetia-Arten). Hierzu kommen aber noch viele schöne, von den Kunsttischlern chte Hölzer, z. B. das rothe Ebenholz (Eisenvioletholz, unbekannten Ursprungs), schwarze Granadilholz, das rothbraune brasilianische Eisenholz von Genipa ericana oder Xanthoxylon hiemale). Sehr weite Verbreitung hat das schwarz-me, mit rothen Adern durchzogene Jacarandenholz (Palisander, Polixandre, ck-rose-wood) gefunden, dessen Abstammung man noch nicht einmal sicher ittelt hat (vielleicht von Jacaranda brasiliensis oder Machaerium). Wunder-e arabeskenartige Figuren zeigt das Padawaholz. Es ist der Wurzelstock einer menart (wahrscheinlich Iriartea); sehr schön ist auch das Königsholz (Royal-wood), tinholz (angeblich von Dalbergia), das Kornährenholz (Palmyraholz, von Sebo-Bowdichii), das Tulpenholz der Engländer (brasilianisches Rosenholz, von einer minose) u. s. w. Hierbei haben wir noch gar keine Rücksicht genommen auf die-en Hölzer, die als starke Stämme den Hauptbestand der Waldungen Brasiliens n und im Lande selbst als Nutz- und Brennhölzer Verwendung finden. Unstreitig t dem Holzhandel noch ein sehr weites Feld offen und die Forstkultur wird muth-lich dann in ein neues Stadium ihrer Entwickelung treten, wenn sie die soge-ten Urwälder der Tropen in Angriff nimmt, die man jetzt nur an den Wasser-en entlang willkürlich plündert, aber nicht rationell bewirthschaftet. Wenn das nnene Netz von Eisenbahnen und Dampfschifffahrtslinien die ganze Erde gleichmäßig rickt, wird es der Pflanzer nicht mehr nöthig haben, den Wald als seinen Feind etrachten, den er niederbrennt, um Kulturland zu gewinnen, sondern es wird dann in den Tropenländern ein harmonisches Ineinandergreifen von Wald und Feld bahnt werden, wie es zum Wohle des Ganzen nothwendig ist.

Nachdem wir solchergestalt eine Umschau gehalten in der Kultur der Erdober-e, nachdem wir uns namentlich des großen Fortschrittes bewußt geworden sind, der in der rationellen Auffassung des Bodens, als des Ernährers der für das Thier- Menschengeschlecht grünenden und fruchttragenden Pflanzendecke, zu erkennen giebt, ot uns eine Pflicht der Dankbarkeit gegen zwei Männer zu erfüllen, deren beider k- und Handlungsweise, Gesinnung und Erfolg, ja selbst deren äußere Lebensverhält-: so viel Uebereinstimmendes und oft überraschend Gleichartiges zeigen, daß, wie Gesichtszüge die diesem Bande vorgesetzte Porträtgruppe vereinigt zeigt, wir auch ihrer gemeinschaftlich gedenken dürfen: Thaer und Cotta.

Der Vater der deutschen Landwirthschaft, Albrecht Thaer, wurde am 14. Mai 2 zu Celle in Hannover geboren. Er studirte von seinem achtzehnten Jahre an Göttingen Medizin und wurde später praktischer Arzt. Schon frühzeitig wandte er sich Erholung von seinen Berufsgeschäften der Zucht und Pflege der Blumen zu, und anfänglich Spielerei war, das entwickelte sich für den ernstdenkenden Mann zu einer utsamen Neigung. Sein Blick fiel auf die Bewirthschaftung seines Grundeigen-ns und kehrte beschämt zurück, weil er die Kultur der Aecker und Wiesen so weit er der seines Gartens zurückstehend fand. Zu den bereits ihm gehörigen Grund-en kaufte Thaer noch andere hinzu und bewirthschaftete diesen Komplex auf seine völlig nthümliche Weise, obgleich er, ein vielbeschäftigter Arzt, nur die Frühstunden und späten Abend seinen landwirthschaftlichen Studien und Geschäften widmen konnte. manche an ihn ergangene Aufforderung errichtete er 1802 zu Celle eine land-thschaftliche Lehranstalt, welche in Folge des Rufes, den die preußische Regierung

an Thaer ergehen ließ, im Herbste 1804 nach Möglin in der Mittelmark verlegt und 1810 mit der Berliner Universität verbunden wurde. Um sich aber ganz der Bildung eigentlicher praktischer Landwirthe widmen zu können, legte Thaer 1819 seine Professur nieder und ging nach seinem inzwischen zur „königlichen akademischen Lehranstalt des Landbaues" erhobenen Möglin, wo er praktisch und literarisch bis an seinen am 26. Oktober 1828 erfolgten Tod thätig blieb.

Heinrich Cotta, geboren am 30. Oktober 1763 in einem einsamen Waldhause unweit Meiningen, die kleine Zillbach genannt, gewann wie Thaer seine reformatorische Ueberzeugung aus der lebendigen Quelle praktischer Thätigkeit. Er hatte sich in Jena mathematischen und kameralistischen Studien gewidmet. Eine während dieser Zeit ihm übertragene Forstvermessung, an der er mehrere wißbegierige junge Männer mit Interesse zu betheiligen wußte, erweckte in diesen wie in ihrem jungen Lehrer die Aussicht auf das große Arbeitsfeld, welches das gesammte damalige Forstwesen einem rationellen Geiste darbot. Mit 12 Thalern jährlichem Gehalt als Forstläufer angestellt, unterrichtete er schon eine kleine Schaar von zehn Schülern, und hatte so die älteste deutsche Forstakademie gegründet; denn dies war sein Lehrunternehmen in der That. Im Jahre 1795 wurde dasselbe in das großherzogliche Jagdschloß Zillbach verlegt, 1810 aber Cotta, der mittlerweile zum Forstmeister in Eisenach ernannt worden war, nach Sachsen berufen, wo man ihm die Direktion der neuen Forsteinrichtung und der mit ihm herübergewanderten Anstalt in dem schönen Tharand ein freundliches Asyl überwies. Sechs Jahre später wurde die Akademie zur Landesanstalt erhoben und 1830 mit ihr eine Abtheilung für Landwirthschaft verbunden.

Wie den Namen der Bergakademie von Freiberg der Glanz des Werner'schen Genius umstrahlt und leuchtend gemacht hat, wie das kleine Möglin durch Thaer zu einem Weltruhm kam, so wurde Tharand durch Cotta und seine Forstakademie die jüngste, aber nicht kleinste Schwester in jenem bedeutungsvollen Bunde, eine Leuchtstätte, deren Strahlen das geheimste Waldesdunkel der Erde noch durchzittern.

Hier ruht Cotta inmitten der 80 Eichen, die ihm an seinem achtzigsten Geburtstage, ein Jahr vor seinem Tode (25. Oktober 1844), Liebe und Verehrung gepflanzt hatte.

Kein' beff're Luft in dieſer Zeit,
Als durch den Wald zu dringen,
Wo Droſſel ſingt und Habicht ſchreit,
Wo Hirſch' und Rehe ſpringen.
Uhland.

Die Jagd.

ſichtliches. Hohe, niedere und mittlere Jagd. Schonung des Wildes. Thiergärten und Fa-
ien. Jagdweſen. Jägerſprache. Falkenbeize. Parforcejagd. Jagd auf Edel-, Dam- und
ild. Wildſauen ꝛc. Federwild. Auer-, Birk- und Haſelwild. Feldhühner. Schnepfen ꝛc.
vögeljagd. Wildſtand in Deutſchland. — Pelzthiere, deutſche. Sibiriſche Pelzjägerei. Zobel,
melin, Eichhörnchen. Jagden in den Hudſonsbailändern. Biber. Seeotter. Pelzhandels-
geſellſchaften. — Jagden auf katzenartige Raubthiere.

Die gewaltigen Jäger der Vorzeit avancirten zu Fürſten und Halbgöttern des
es. Weidmänner, wie Nimrod, Orion, Herkules, gingen den wilden Ochſen,
migen Ebern und ähnlichem Wildpret mit einem Baumaſte entgegen, oder zer-
Löwen, wie Simſon, aus freier Fauſt und banden Dutzende von Füchſen paar-
mit den Schwänzen zuſammen, um ſich einen Spaß zu machen. Ritter Georg
St. Hubertus ſind zu Schutzpatronen und gefeierten Helden der Lieder gewor-
Die Volkspoeſie hat ihrer zahlloſe verherrlicht, vom wilden Jäger, der ſelbſt
Sonntag nicht feierte, bis zum luſtigen Schneiderlein, welches das Einhorn fing,
bis zu den ſieben Schwaben, die mit ihrem Speer gegen den Seehaſen gingen.
Es war uranfänglich Niemandem verwehrt, ſich mit Bären und Wölfen herum-
ſen, und um eine Wildſau oder einen Zwanzigender todtzuſchlagen, bedurfte es
Jagdſcheines. Wildpret war ein ſtehendes Gericht auf der Tafel unſerer

Urahnen, und Mancher kann sich noch heutzutage einen alten Germanen und Teutonen nicht anders vorstellen als auf einer Bärenhaut. Als späterhin jedoch das Wild in den gelichteten Waldungen seltener ward, beanspruchten die Fürsten und Herren die Jagd als Regal, zunächst jene auf Hochwild, später auch die auf kleineres Gethier, und schließlich blieb dem Bauer nichts Anderes übrig, als dem unartigen Hasen, der ihm in den Kohl ging, eine Lektion mit dem Haselstock zu geben oder ein künstliches Konterfei seines werthen Ich, genannt „Wildscheuche", mit der Geste väterlicher Ermahnung in's Krautland zu setzen. Die Gesetzgebung nahm sich des Wildes in zärtlichster Weise an. Das Leben eines Hirsches stand höher im Werthe als das eines Menschen, und es begannen jene erbitterten Kämpfe zwischen zünftigen Jägern und unzünftigen Wilderern, die heutzutage noch nicht aller Orten ihr Ende erreicht haben.

Die Jagd ward einerseits zur nobeln Passion vornehmer Herren, andererseits zum besondern Berufszweig, der sich eigene Sitten und Bräuche, eine ausgedehnte Kunstsprache, besondere Wissenschaften und Künste schuf. Die Jäger von Profession theilen sich wiederum in Hirschgerechte, in Feldjäger, Parforcejäger, Fasanenjäger und Falkeniere; die letztern drei Zweige sind freilich gegenwärtig nur noch schwach vertreten. Häufig sind Jäger und Förster in ein und derselben Person vereinigt, so sehr auch die Interessen beider Beschäftigungen oft mit einander in Widerspruch kommen.

Die Grenze zwischen hoher und niederer Jagd wird je nach den Ländern verschieden gezogen. Meistens rechnet man zur erstern: Edelwild, Elennwild, Damwild, Rehwild, Gemswild, Steinbock, Schwarzwild, Bär, Wolf und Luchs. Es ist zwar jedem Andern auch erlaubt, die letztgenannten Raubthiere zu tödten, in mehreren Ländern muß er aber die Bälge derselben dem zur hohen Jagd Berechtigten abliefern. Von Federwild gehört zur hohen Jagd: Auergeflügel, Birkgeflügel, Fasan, Trappe, Kranich, Reiher und Schwan. Zur niedern Jagd rechnet man alles übrige Gethier des Waldes und Feldes. In manchen Ländern unterscheidet man auch noch eine Mitteljagd von jenen beiden und bezeichnet damit Rehwild, Schwarzwild, Birkhühner und Haselhühner.

In unserm lieben Vaterlande sind glücklicherweise mehrere Wildsorten gänzlich ausgestorben, so der Bär, Luchs und Wolf. Letzterer, sowie das Elenn, findet sich nur noch im fernsten Nordosten, Wildschweine kommen auch nur noch an wenigen Stellen im offenen Walde vor, und die Hirsche haben sich in die größern Waldungen der höhern Gebirge zurückziehen müssen. Selbst unter den Rehen und Hasen ist in einigen Gegenden, besonders 1848 während der zeitweisen Jagdfreiheit, sehr stark aufgeräumt worden. Landmann und Forstwirth sahen von jeher das hungrige Wild als natürlichen Feind an und hatten auch dann unbedingt Recht zur Klage, wenn der Wildstand (die Wildbahn) eines Gebietes zu stark war. Uebersteigt dagegen die Zahl des Wildes nicht eine bestimmte Höhe, so ist das zur Erhaltung desselben nöthige Futter verhältnißmäßig so geringfügig, daß von einem eigentlichen Schaden nicht mehr die Rede sein kann. Es überwiegen dann einerseits die durch den Jagderlös gebotenen materiellen Vortheile die noch vorhandenen Nachtheile entschieden, andererseits ist auch das mit der Jagd verbundene Vergnügen nicht zu gering anzuschlagen. Für Jagdliebhaber erhalten die körperlichen und geistigen Aufregungen und Uebungen dieselbe, ja vielleicht eine noch mehr gesteigerte Wichtigkeit, als Turn- und Militär-Exerzitien für diejenigen Bewohner der Städte, welche vorwiegend zu einer sitzenden Lebensweise verurtheilt sind. Es ist für ein Volk durchaus nicht gleichgültig, ob es, wie Tyrol und die Schweiz, eine namhafte Mannschaft zählt oder nicht, die gewöhnt ist, unverdrossen bei Tag und Nacht den unwegsamen Bergwald zu durchstreichen und mit sicherem Auge und fester Hand die nie fehlende Kugel nach einem beweglichen Ziele zu senden.

Sind in einer Gegend noch große, zusammenhängende Waldungen vorhanden, so men ohne Schaden auf je 1000 Morgen Wald 2 bis 3 Stück Rothwild, 2 bis 4 he und 1 Stück Schwarzwild bestehen. Sind Felder dazwischen oder in der Nähe egen, so müssen freilich die Wildsauen gänzlich wegbleiben, und das Rothwild muß f die Hälfte reduzirt werden. In einem gewöhnlichen Forstrevier von 20,000 Mor- n Wald mögen deshalb, den jährlichen Zuwachs nicht gerechnet, bequem 40—60 tück Edelwild und 40—80 Stück Rehe hausen, bei vorherrschendem Laubwald we- ger als bei ausschließlichem Nadelwald. An Jahreszuwachs rechnet man auf 4 elthiere 1 Stück, auf 3 Stück Damthiere 1 Stück, auf 6 Stück Rehwild 3 Stück wachs, auf 2 Hasen jedoch 4 Stück. Die Zahl der geworfenen Jungen ist zwar ßer, es sind hierbei aber die vielerlei Unglücksfälle mit in Rechnung gezogen, durch che der Nachwuchs reduzirt wird. Eine gleiche Stückzahl, wie der Jahreszuwachs rägt, kann dann auch jährlich erlegt werden, um die Wildbahn auf derselben he zu erhalten.

Nicht jede Gegend ist für jegliche Wildart in gleichem Grade geeignet. Hirsche meiden Feldhölzer, lieben dagegen große Bergwaldungen mit Dickichten und Klip- t, mit etwas fließendem Wasser und einem versteckten Sumpfplatz zum Schlammbad uhlung). Rehe halten sich in lichten Waldungen schon leichter. Ist ein Revier n allem Wildpret entblößt und soll mit solchem bevölkert werden, so bleibt dem ger nichts Anderes übrig, als von anderwärts her dergleichen zu beziehen, das ge- gen worden ist und in besonderen Kästen transportirt wird. Dies wird zunächst einem hinreichend großen, besonders günstig gelegenen und gut umhegten Waldstück pflegt, ihm hier hinreichendes gutes Futter geboten, sowie der nöthige Schutz und völlige ahe verschafft. Raubthiere und Hunde werden fern gehalten, Salzlecken (Lehmhaufen t Salz vermischt) und besonders im Winter hinreichend frisches Heu müssen den efangenen die neue Heimat so angenehm als möglich machen. Haben die Thiere h hier vermehrt und eingewöhnt, so öffnet man im folgenden Jahre einen Theil r Umzäunung und gestattet ihnen den Austritt nach Klee-, Hafer- und Rübenäckern, e zu diesem Zweck in der Nähe angebaut werden. Sie gewöhnen sich so an weitere usflüge und kehren in ihre Verstecke zurück.

Ist die Wildbahn, d. h. das gesammte vorhandene Wild eines Reviers, sehr runtergekommen und soll wieder gehoben werden, so muß zunächst einige Jahre les Schießen unterbleiben, die Hunde dürfen nicht in den Forst; rechtzeitig werden ährenddem Laubhölzer (Espen, Eschen) gefällt und bleiben während des Winters s Futter zum Benagen liegen, Hafer- und Heugarben werden an stillen Lieblings- ätzen der Thiere aufgesteckt, Eicheln ebendahin gestreut und Salzlecken angebracht. at der Schnee im Winter eine harte Eiskruste erhalten, welche die durchtretenden irsche verwundet und dadurch ihren Untergang herbeiführt, so läßt der Jäger sogar e Stellwege befahren, um den Thieren Bahn nach den Futterplätzen zu brechen. eberhaupt ist es eine Hauptsorge des Jägers, dem Wilde hinreichendes Winterfutter sichern; er bewahrt dadurch dasselbe vor jenen Krankheiten, denen ausgehungerte id geschwächte Thiere im Frühjahr vielfach erliegen. Zugleich schafft er das Raub- ld (Füchse ꝛc.) so viel als möglich hinweg, da dasselbe die jungen Thiere sehr dezimirt. urch die genannten Mittel bewegt er auch Wild, welches etwa aus benachbarten evieren in das seinige wechselt, zum Bleiben, während er nöthigenfalls alte Thiere s eigenen Wildstandes wegschießt, sobald diese sich geneigt zeigen, ihre Rudel zum swandern zu verführen.

Um das letztere gänzlich zu verhüten und gleichzeitig sowol den Forst als auch Felder der Landleute vor jedem Wildschaden zu bewahren, hat man in den meisten

Waldungen bewohnter Gegenden größere Thiergärten angelegt. Eine besonders günstige Gegend wird mit einem Gehege umgeben, je nach der Art des Wildes hinreichend hoch und fest, für Hirsche wenigstens 9 Fuß hoch aus Planken, Bretern oder Lehmwand, für Schwarzwild aus hölzernen oder gemauerten Pfeilern und starken Bohlen. Innerhalb eines solchen Thiergartens wechseln lichte Waldungen mit Dickichten, man sorgt für Waldwiesen mit guten Gräsern und für fließendes Wasser, legt dann zur eigenen Bequemlichkeit Fahr-, Reit- und Fußwege parkähnlich an, bringt Häuschen auf Klippen, Bäumen und Gerüsten zur Beobachtung und Erlegung der Thiere in der Nähe der Futterplätze und Suhlungen an, setzt die Jägerwohnung, vielleicht auch ein herrschaftliches Jagdschloß mit Garten und Zubehör hinein u. s. w., je nach Geschmack und disponibeln Geldmitteln.

Fig. 175. Jagdhunde.

Einen wichtigen Theil der Jägerstudien bildet das Abrichten der Hunde, von denen der Weidmann vorzüglich Leithunde, Schweißhunde (Bluthunde), Saubeller, Hatzhunde, Jagdhunde, Parforcehunde, Windhunde, Dachssucher, Dächsel und Hühnerhunde unterscheidet (Fig. 175). Er kennt die Anlagen und Eigenthümlichkeiten jeder einzelnen Rasse und weiß besonders befähigte Zöglinge durch systematische Erziehung dahin zu bringen, daß sie, je nach ihrer Bestimmung, die frische Spur des Wildes (Fährte) verfolgen, dem Schweiß (Blut) eines angeschossenen Thieres nachgehen, das Lager des Wildes entweder durch Stillstehen oder durch Bellen anzeigen, das Wild verfolgen und fassen, die Gegenwart des Fuchses und Dachses in der Höhle melden und die kleinern erlegten Wildarten (Hasen, Vögel) dem Jäger bringen (apportiren) ohne sie zu verzehren (anzuschneiden) oder zu quetschen. Jede Hundeart hat dabei ihre besondere Schule mit Vor- und Hauptstudien durchzumachen. Einzelne mit glänzenden Fähigkeiten begabte Hunde steigen dadurch bedeutend im Preise, gänzlich unfähige Schüler werden todtgeschossen. Als Hauptregel beim Dressiren gilt, jeden Hund nur zu einer bestimmten Verrichtung durch genau dieselben Worte und Zeichen zu gewöhnen.

Ehedem ward auch das Abrichten der Edelfalken und verwandter Raubvögel *als besondere* Kunst von den Falkenieren gepflegt, und selbst fürstliche Personen

iben sich leidenschaftlich damit ab. Die Raubvögel wurden entweder jung aufgezogen
er alt eingefangen. Man ließ sie hungern und verwehrte ihnen das Schlafen durch
chaukeln in aufgehangenen Reifen. Sie saßen auf letztern mit verhülltem Kopfe
d gefesselten Läufen. Dann gewöhnte man sie, auf der Faust des Jägers sitzend,
e durch einen dicken Handschuh geschützt war, aus dessen Hand Futter (Aesung) an-
nehmen (zu kröpfen). Nachmals mußten sie auf den Ruf aus immer weitern Ent-
rungen nach der Faust fliegen, dann auf einen künstlichen Vogel (Vogelspiel) sto-
n, denselben gegen gebotenes Fleisch abgeben und zuletzt auf lebendige Vögel ihre
unst bethätigen. Adler und ähnliches großes Raubfederwild ließ man auch auf
üchse, Wölfe u. dgl. stoßen. Gegenwärtig ist aber diese Jagd sehr aus der Mode
kommen.

Daß der Jäger mit seinen Schießwaffen genau Bescheid wissen muß und nicht
hlschießen darf, versteht sich von selbst; ebenso verlangt man aber auch von ihm
enntniß der verschiedenartigen Fallen, Netze und Garne, die zum Einfangen von
bendigem Wild, von Raubzeug und Vögeln dienen. Herrschaftliche Jägereien haben
nunter bedeutende Kapitalien in dergleichen Jagdgeräthen angelegt, deren Einzel-
eschreibung uns hier zu weit führen würde.

Die Stimmen des Wildes muß der Weidmann nicht nur genau verstehen, son-
ern auch zum Theil nachahmen können, wenigstens diejenigen Rufe, durch welche er
as vorbeigehende Wild zum zeitweiligen Stillstehen oder das noch entfernte zum
erbeikommen veranlassen kann. Er bedient sich hierbei vielfach besonderer Instru-
ente, als da sind: Hirschruf, Rehruf, Hasenquäke, Haselhuhnpfeife, Feldhuhnruf,
Wachtelpfeife, Drosselklutter u. s. w. Oft musizirt der Jäger aber auch nur mit dem
Munde und der vorgehaltenen Hand.

Deutsches Jagdwesen. Wir wollen uns über dasselbe in kürzester Zeit einen
möglichst umfassenden Ueberblick verschaffen, ohne deshalb einen eigentlichen Kursus
n edeln Weidwerk durchzumachen. Freilich würden wir am besten thun, wenn wir
ns einen wohlerfahrenen Jäger als Führer wählten und uns von ihm draußen in
inem Revier darüber unterrichten ließen. Lassen wir uns wenigstens im Geiste von
m führen, nachdem wir ihn gebeten haben, des Verständnisses wegen, wo es irgend
geht, unser gewöhnliches Deutsch zu Hülfe zu nehmen.

„Unsere edle Jägersprache", meint der alte Weidmann, „wird leider heutzutage von
elen jungen Leuten gar sehr vernachlässigt. Zu meiner Zeit, als ich noch ein junger
ursch war, nahm man's damit sehr scharf, und das war Rechtens. Hatte Einer
h gegen den Weidmannsgebrauch ausgedrückt, hatte er von Blutspuren statt von
chweiß, von Laubzweigen statt von Brüchen, von Hirschfüßen statt von Läufen u. dgl.
sprochen, oder hatte er sich eine unweidmännische Handlung zu Schulden kommen
ssen, so hielt man strenges Gericht über ihn. Alle Jagdbetheiligten schlossen einen
eis um den Sünder, zogen die Weidmesser mit entblößter Hand einige Zoll aus
r Scheide, und der Wildmeister forderte den Missethäter vor. Dieser wurde über ein
fälltes Edelwild oder einen Rehbock gelegt und erhielt dann drei Pfund ausgezahlt,
h. drei Streiche mit dem Weidmesser auf den Hintern. Beim ersten Streiche
ß es: „Hoho! das ist für den gnädigsten Fürsten und Herrn!" beim zweiten:
oho! das ist für die Ritter und Knechte!" beim dritten: „Hoho! das ist für das
le Jägerrecht!" Hierauf mußte der Delinquent aufstehen, den umstehenden Herren
n Kompliment machen und sich für die Zurechtweisung fein bedanken.

„Ueberhaupt", fährt der Alte fort, „ist es mit dem Weidwerk in vielen Stücken
l schlechter geworden als vor Alters. Nicht genug, daß weder Bären-, noch Wolfs-
z mehr abgehalten werden kann, auch die Sauhatzen sind sehr selten geworden, von

Fasanerien sind nur noch wenige vorhanden, Falkeniere giebt's fast gar nicht mehr, und die edlen Parforcejagden, diese schönsten und aufregendsten aller Jagden, sind nur noch bei den Franzosen und Engländern gebräuchlich; selbst bei diesen freilich oft nur noch auf Füchse oder gar auf einen nichtsnutzigen Hasen. Das war ehedem ein ganz anderes Leben, wenn früh die ganze Jagdgesellschaft auszog, vorweg eine Meute von 50—100 der prächtigsten Parforcehunde, Windspiele der schönsten Rasse darunter, alle paarweise zusammengekoppelt, die Führer in Uniform. Dann kamen die Hornbläser und Jäger auf den famosesten Pferden. Die Piqueurs hatten mit dem Leithund bereits den Hirsch bestätigt, die Spur war noch warm, das Wild lag im Dickicht. Jetzt umlegten die Piqueurs das Dickicht, koppelten einige Hunde los, und mit Halloh joho! ging's hinein. Da brach ein prächtiger Zwölfender aus und stob über die Blöße, die Waldhörner bliesen eine Fanfare, der ganze Jagdzug sauste dem Wild nach, das sich versteckt und von Neuem aufgejagt wird. Es fegt der Zug weiter über Wiesen und Felder, über Hecken, Bäche und Gräben, bis der Hirsch sich stellte und der Wildmeister ihn weidgerecht mit dem Weidmesser hinter das Blatt abfing. Die Läufe kamen als Ehrenzeichen an den Hirschfänger, die Haut mit dem Kopfe und Gehörn auf einen Wagen oder ein Pferd. Alle Hüte wurden mit Eichenbrüchen aufgeputzt, die Hörner bliesen Siegesmarsch und der Zug ging lustig zurück zum Schmause, bei dem selbst der Rüdenbub nicht leer ausging. Heutzutage wollen die vornehmen Herren nicht mehr so viel an das Jagdzeug wenden, sondern das Vergnügen wohlfeiler und auch bequemer haben!" —

Da, wo der Wald an die Felder stößt, zeigt uns der Jäger die Fußspuren des Edelwildes im weichen Boden. Nach der Größe der Fährte unterscheidet er ziemlich sicher, ob hier junges Wild: Kälber, Schmalthiere und Spießer, oder ob ältere Bursche, Sechs- oder Zwölfender, hier gewandelt sind. Er beachtet, wie vielmal die Spur aus dem Walde heraus auf's Feld und wie vielmal sie wieder in's Dickicht zurückführt. Hat der Jäger einen Leithund bei sich, so wird dieser die frischeste Spur anzeigen.

Der Jäger muß genau alle Gewohnheiten und Eigenthümlichkeiten des Wildes kennen und danach sein Verhalten einrichten. Es liegt z. B. das Edelwild während des Tages meistens ruhig im Dickicht versteckt, Abends geht es heraus auf die jungen Schläge, Wiesen und Felder, um sich zu äsen, besucht dann auch gern die Salzlecken und an schwülen Nachmittagen die Suhlungen (Schlammwälzen). Hierdurch erhält der Jäger Gelegenheit, es auf dem Ansitz zu erlegen.

Auf dem Ansitz hält sich der Jäger schußfertig und so still als möglich. Raucht er sein Pfeifchen dabei, so bläst er nur ganz kleine Wölkchen. Der Schweißhund, den er etwa bei sich hat, muß gewöhnt sein, stundenlang still zu liegen, auch selbst dann, wenn das Wild kommt. Wo möglich sucht der Jäger das letztere von der breiten Seite zu fassen. Stürzt es beim Schuß zusammen, so eilt er sofort hinzu, giebt ihm entweder den Nickfang, was gehörige Uebung erfordert, oder stößt ihm den Hirschfänger hinter dem Blatt ein. Bringt er ihm den tödtlichen Stich durch die Brust bei, so nennt er dies den Kälberfang. Mitunter kann er sich nicht anders helfen, als daß er ihm die Heesen (die Flechsen an den Hinterläufen) abschlägt. Hat das getroffene Wild noch Kraft genug gehabt, die Flucht zu ergreifen, so sucht der Jäger aus der Blutspur zu beurtheilen, wohin er das Thier getroffen, um danach zu entscheiden, ob er es sofort verfolgen oder einige Stunden warten müsse. Bei einem Schuß in die Lunge zeigt das Blut eine zinnoberrothe Färbung und ist schaumig. Ein Schuß in die Leber giebt braunrothen Schweiß, ein solcher in's Herz dunkelrothen. Hat die Kugel Hals oder Schenkel durchbohrt und dabei nicht etwa den Knochen zersplittert, so hat das Blut die gewöhnliche Farbe, und das Thier geht häufig dem

Schützen verloren. Die Spur wird mit Hülfe des Schweißhundes aufmerksam verfolgt und von 10 zu 10 oder von 20 zu 20 Schritt mit Brüchen (abgebrochenen Zweigen) belegt. Diese zeigen mit dem untern Zweigende die Richtung der Spur an; die Unterseite der Blätter liegt nach oben, um leichter erkannt zu werden. Bei manchen Verwundungen, z. B. bei einem Schuß durch's Eingeweide (Weidwundschuß), läßt der Jäger dem Wild erst einige Stunden Zeit, um krank zu werden. Es legt sich dann nach kurzer Flucht in's Dickicht und wird so matt, daß es vom Schweißhund leicht gestellt werden kann.

Fig. 176. Rehe im Buchenwald.

Zum Ansitz gehört viel Geduld, und wenn das Wild zufällig einen andern Weg einschlägt, bleibt die Mühe erfolglos; deshalb zieht der Jäger den Pürschgang oder das Weidwerken oft vor. Bei gutem Winde, d. h. den Wind in's Gesicht, sucht er abends oder Morgens solche Waldblößen auf, die das Wild als Lieblingsplätze besucht.

Dabei vermeidet er jedoch möglichst jedes Geräusch und horcht von Zeit zu Zeit aufmerksam, ob er das Wild hört. Kommt er an eine Blöße, so steckt er erst vorsichtig den Kopf heraus, um zu sehen, ob Hirsche da sind, und schleicht dann diesen bis auf Schußweite nahe. Er bewegt sich nur dann, wenn das Wild den Kopf senkt und äst; erhebt es dagegen den Kopf und sichert, so bleibt er unbeweglich still, möge auch seine Stellung so unbequem sein, wie sie wolle.

Mitunter täuscht der Jäger das Wild, indem er sich ihm in unverdächtiger Gestalt oder mit Hülfe eines Wagens nähert, wie ihn die Holzleute gebrauchen. Dieser fährt ununterbrochen langsam weiter, und der Schütze steigt vorsichtig ab, sobald er dem Wild nahe genug gekommen. Die Hirsche scheuen ein solches Fuhrwerk wenig und lassen es mitunter bis auf 80 Schritt herankommen. Auch Schießpferde werden gelegentlich zum Beschleichen des Wildes verwendet. Der Jäger fesselt den Kopf des Pferdes so an den Vorderfuß, daß es eine weidende Stellung erhält. Er verbirgt sich hinter demselben und rückt im Bogen langsam dem Wilde näher.

Sollen größere Mengen von Wild mit einem Male erlegt werden, so stellt man Treibjagden an. Hierzu sind natürlich auch um so mehr Menschen nöthig, je größer das Revier ist, das man abtreiben will. Die Schützen postiren sich dann in eine Linie, womöglich in eine Schneuße (einen ausgehauenen freien Streifen) oder einen breiten Waldweg im Rücken. Sie müssen auf Schußweite von einander entfernt und so stehen, daß Einer den Andern sehen kann. Es ist dies nöthig, um Unglücksfälle zu vermeiden. Die Treiber bilden einen großen Bogen, der sich mit seinen Flügeln an die Schützen lehnt; auf ein gegebenes Zeichen rücken sie vor — die mittelsten, welche am entferntesten sind, am stärksten — und treiben so langsam das Wild auf die Schützen zu. Hunde verwendet man zum Treiben nicht, weil sonst das Wild zu rasch flieht und sich leicht aus einem solchen Revier gänzlich wegzieht.

Man wendet bei dergleichen Jagden auch Schnuren mit Federn und Lappen, Netze und Tücher an (Zeugjagden). Das Revier, aus welchem das Wild den Schützen zugetrieben werden soll, wird dann von einer doppelten Reihe Leute umstellt. Die innere Reihe ist mit Stöcken zum Scheuchen des Wildes bewaffnet und geht absatzweise auf Kommando vor. Ist durch sie ein Waldfleck vom Wilde gesäubert, so rückt die zweite Reihe mit den Netzen oder Tüchern nach und spannt dieselben von Neuem auf. Die vordere Reihe geht dann wieder vor und verengert auf diese Weise den Kreis mehr und mehr. Reichen anfänglich die Tücher und Garne wegen der Größe des Gebietes noch nicht aus, so wird die Linie verlappt, d. h. man zieht Leinen, an denen von Elle zu Elle je zwei weiße lange Federn oder hellfarbige Zeuglappen eingeknüpft sind. In Entfernungen von je 15 Schritt ruht die Leine auf Holzgabeln. Zu jeder Leine ist ein Posten gestellt, der sie von Zeit zu Zeit bewegt, um das Wild zurückzuscheuchen. Bei Hochwild sind auch wol zwei oder drei Leinen über einander nöthig. Während der Nacht nützen die Lappen und Federn freilich nichts. Ist deshalb das Revier so groß, daß in einem Tage die Jagd nicht beendigt werden kann, so müssen während der Nacht auf der ganzen Linie entlang helllodernde Wachtfeuer unterhalten werden. Je enger der umschlossene Bezirk wird, desto leichter reicht nachher das Jagdzeug aus. Die Stellen, nach denen man bei dergleichen mehrtägigen Zeugjagden das Wild hintreibt, müssen hinreichend mit Futter und Wasser versehen sein, auch Dickichte zum Bergen des Wildes enthalten.

Will man das Wild lebendig einfangen und nach andern Gegenden transportiren, so treibt man es zunächst wie bei den beschriebenen Zeugjagden in einen möglichst engen, umhegten Raum und läßt diesen auf einem freien Platze in einen Trichter *aus Tüchern* und Fangnetzen endigen. In letzteren verwickeln sich die einlaufenden

Thiere, werden von den Jägern gefaßt und entweder in die Transportkästen geschoben oder mit gebundenen Läufen auf Wagen mit Stroh gelegt.

Jagden auf Damwild und Rehe werden in derselben Weise ausgeführt wie jene auf Edelwild, nur daß diese beiden Wildgattungen nicht die Suhlungen besuchen, also hier nicht beschlichen werden können. Will man einzelne Stücke derselben lebendig fangen, so genügt es schon, wenn man auf dem Wechsel Schnappgarne anlegt und das Wild durch Treiber diesen zuscheucht. Während der letzten Hälfte des Juli und im August schießt man Rehböcke bequem mit Hülfe des Rehblattes. Der Schütz bringt nämlich auf einem glatten, etwas steifen Blatte oder auf einem Stückchen Birkenrinde jenen klagenden Ton mehrere Male kurz nach einander hervor, den jüngere Rehe hören lassen. Er lockt dadurch die in der Nähe befindlichen Böcke, mitunter auch die säugenden Ricken (weiblichen Rehe) herbei. Letztere läßt er natürlich unbehelligt.

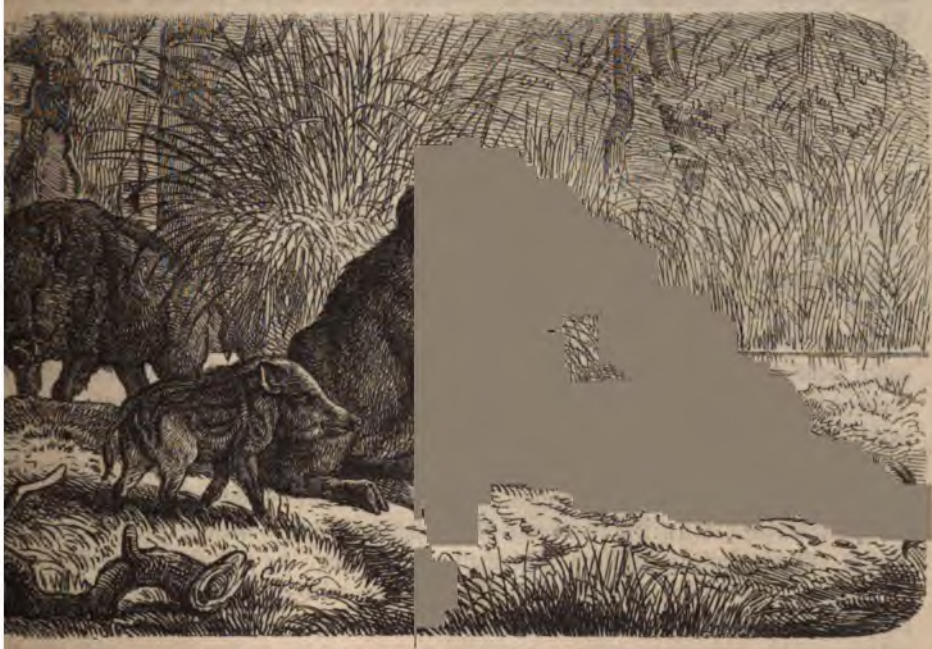


Fig. 177. Eine Familie Wildschweine.

Wildsauen werden ebensowol auf dem Ansitz, dem Pürschgang und durch Saureiben, wie mittelst Sauhatzen und Zeugjagden erlegt. Beim Abfangen der gestellten Thiere ist aber größere Vorsicht nöthig als beim Rothwild, da alte Keiler und Bachen schlimme Wunden austheilen können. Bei Hatzen sind die Saufänger dressirt, das Wild am Gehör zu fassen und so lange zu halten, bis der Jäger herzukommt. Zum Abfangen bedient sich dieser entweder des Hirschfängers, den er dabei auf das rechte Knie stützt, oder noch besser der sogenannten Saufeder, eines scharfen, zweischneidigen Spießes von etwa 5 Fuß Länge. Der Stich wird entweder vorn zwischen Hals und Brust oder tief hinter dem Blatt nach dem Herzen geführt. Ist eine Wildsau bereits angeschossen und von den Schweißhunden gestellt, so sucht ihr der Jäger unbemerkt von hinten unter dem Winde beizukommen und ihr noch einen tödtlichen Schuß hinter das Blatt zu geben. Auf den Kopf schießt er sie nur im höchsten Nothfall.

In den ausgedehnteren Kulturebenen unseres Vaterlandes sind Hasen und Hühner fast das einzige noch vorhandene Wildpret, während Hirsche und Wildsauen nur in

den Bilderbüchern und den Märchen existiren. Bei seiner Schlauheit, seiner Schnellfüßigkeit und Vorsichtigkeit, besonders aber in Folge seiner großen Fruchtbarkeit, ist es dem Hasen gelungen, sich unter den ungünstigsten Verhältnissen noch zu erhalten. Es wird selten der Fall eintreten, daß ein Revier so völlig von Hasen entvölkert ist, daß man anderwärts lebendige einfangen und übersiedeln müßte. Im Gegentheil sind die Jäger mit allen möglichen Mitteln Jahr für Jahr thätig, der zu starken Vermehrung des Hasen Einhalt zu thun. Handelt es sich nur um Erlegung einzelner Stücke, so geht der Jäger auf den Anstand. Er wählt hierzu die Abend- und Morgenstunden während der Monate Oktober, November und Dezember, und wenn sein Revier einen Wechsel von Feld und Wald darbietet, so stellt er sich etwa 30 oder 40 Schritt vom Waldrande in einer Erdgrube oder einer Reisighütte an. Abends gehen die Hasen aus dem Walde heraus nach dem Fruchtfeld vor, früh kehren sie nach dem Lager im Walde zurück. Betheiligen sich mehrere Schützen, so verlappen sie auch wol das Feld. Sie ziehen vor Anbruch der Morgendämmerung Leinen mit Federn oder weißen Lappen am Felde entlang und schneiden dem Wild dadurch den Rückzug ab. Da, wo die Schützen sich anstellen, läßt man Lücken in der Leine. Die Hasen scheuen sich, über oder unter der Leine wegzupassiren, und folgen der letztern bis zu der Lücke.

Die Hasen legen sich gern in die gepflügten Aecker, in's Wintersaatfeld, hinter Knicke und Feldhecken. Hier sucht sie der Schütz mit einem Vorsteh- oder Hühnerhund an, am liebsten nach einem frischgefallenen Schnee. Er beachtet dabei, daß der Hase gern im Ueberwind liegt und lieber bergan läuft. Selbstverständlich verfolgt er die Spur gegen den Wind und achtet vorzugsweise darauf, wo sie einen Widersprung oder Abzug zeigt, denn er kann dann das Lager sicher in der Nähe vermuthen. Treibjagden werden in ähnlicher Weise angestellt wie bei dem Edelwild. Die Treiber haben dabei gewöhnlich Hasenklappern (Holzhämmer, welche auf ein Bretstück schlagen). Sehr gebräuchlich sind die Kesseltreiben auf offenen Fluren. Treiber und Schützen wechseln dann mit einander ab und umzingeln das Revier in möglichst großem Kreise. Alle rücken langsam nach dem Mittelpunkt hin vor; wenn der Kreis aber zu eng wird, werden die Hasen nur noch geschossen, wenn sie die Linie durchbrochen haben.

Die wilden Kaninchen können zwar auch auf dem Anstande geschossen werden, ähnlich wie die Hasen; meistens zieht man es aber vor, sie mit Hülfe des Frettchens zu fangen. Vor jedes Ausgangsloch ihres Baues wird dann ein Sacknetz mit Zugband aufgestellt. Durch einen Gang läßt der Jäger das Frettchen, das er in einem Lederbeutel bis dahin verwahrte und vorher hungern ließ, in den Bau, und die Kaninchen stürzen bei Annäherung ihres Todfeindes in wilder Flucht zu allen Röhren hinaus und in die Netze. Letztere ziehen sich hierdurch zu, da sie mit der Zugschnur an einem Pflocke befestigt sind. Unangenehm ist es freilich nicht selten bei der Jagd mit dem Frett, wenn letzteres sich am Blute eines Kaninchens gesättigt hat und dann eingeschlafen ist. Findet es mehrere junge Kaninchen im Bau, die nicht entwischen können, so vergehen mitunter sogar bis acht Tage, ehe es wieder zum Vorschein kommt. Will man es nicht einbüßen, so muß entweder ein Wächter an das Fluchtloch gestellt oder das Thier ausgegraben werden.

Das schlaueste unter dem einheimischen Wilde ist Reinecke, der Fuchs; seine Jagd gehört deshalb zu den interessantesten. Der Jäger muß hier List der List entgegensetzen und eben so vorsichtig als schnell entschlossen sein. Er muß genau die in seinem Reviere vorhandenen Fuchsbaue und alle Fluchtröhren derselben kennen. Will er dem alten Fuchs auf dem Ansitz am Baue auflauern, so muß er natürlich sich sorgsam verbergen und jedes Geräusch vermeiden. Kriecht der gut getroffene Fuchs *doch noch in* die Röhre ein, so geht er dem Jäger deshalb nicht verloren. Ehe das

hier stirbt, arbeitet es sich noch bis zum Ausgange hervor, um frische Luft zu holen, nd nach ein paar Tagen findet es hier der Jäger. Wählt der Jäger einen warmen Lainachmittag zum Ansitz, so kann er möglichenfalls das ganze Gehecke der jungen üchse mit einem Male zum Schuß bekommen. Um diese Zeit werden die Kleinen m der Frau Mama herausgeführt, um im Sonnenschein zu spielen. Der Fuchs abt im Walde ebenso regelmäßige Wege wie das Rothwild, nur vermeidet er dabei öglichst die Blößen und hält sich immer im Dickicht entlang. An einem solchen Paß nn sich der Jäger bei gutem Winde anstellen, auch noch durch Geschleppe den sternen Reinecke reizen. Er wählt am besten eine mondhelle Nacht dazu, schleift nn ein frisches Hasengescheide an einem Stricke am Waldsaume entlang bis auf den chspaß und wenn das Füchslein dann sich etwa noch scheut, in die Nähe zu kommen, reizt er es noch dadurch, daß er die Stimme der Mäuse, der jungen Hasen oder es Vogels nachahmt. Hierbei muß er aber rasch schußfertig sein und den Kopf oder Brust als Ziel nehmen. Ein zerschossener Lauf hindert den Fuchs nicht an der ucht; sind ja doch Fälle kannt, daß der Jäger m scheintodten Fuchs die interläufe an den Heesen rcheinander gesteckt hatte d Reinecke nachmals doch ch davonlief. Stürzt r Fuchs auf den Schuß, muß ihn der Jäger sch beim Schweife fassen d einige Male mit dem opf gegen einen Baum plagen oder ihm einen eiten Schuß in die Brust ben. Will man den Fuchs seiner Burg Maupertus lbst angreifen, so besetzt n Jäger mit gespannter üchse die Fluchtröhren und schickt einen Dachshund hinein. Bleibt Reinecke im Bau nd zeigt der Dächsel die Stelle an, wo er liegt, so gräbt man von oben herab ein och in solcher Richtung, daß man wo möglich zwischen Hund und Fuchs unten eintrifft. en letztern zieht man dann mit dem Fuchshaken oder der Dachszange hervor oder icht ihn mit der zweizinkigen Dachsgabel todt. Bei stürmischem, regnerischem Wetter ßt sich der Fuchs auch wol durch den Dächsel aus dem Bau herausjagen und in etzen fangen, die an den Fluchtröhren aufgestellt sind. Ganz besondere Vorsicht ist öthig, wenn der Fuchs im Eisen gefangen werden soll. Als kräftigstes Eisen ist der genannte Berliner Schwanenhals bekannt. Eine Hauptregel ist hierbei, im Fuchs o wenig als möglich Verdacht zu erregen und deshalb ihn nicht durch Witterung ie Betheiligung des Menschen merken zu lassen. Das Eisen wird in einer passenden Vertiefung des Bodens verborgen, erhält eine Unterlage von trocknem Häcksel, um es vor dem Rosten zu schützen, dann auch eine Decke von demselben Material; darauf treut der Jäger etwas frischen Pferdemist, dem er das Ansehen giebt, als sei derselbe twa durch Raben auseinander gescharrt, und dann bringt er die Lockspeise an der Zunge des Eisens an. Als Köder präpariren die Jäger eine Mischung von gebratenem Schweineschmalz und Brotstückchen und setzen Schale von Bittersüß (Solanum dul-

Fig. 178. Eine Fuchsfamilie auf dem Ausgang.

camara), Zwiebeln, Veilchenwurz, Honig und Kampfer zu. Ehe sie das Eisen aufstellen, suchen sie den Fuchs mehrere Male durch ähnliche Brocken an den Platz zu gewöhnen, auch wol kleine Kalbsknochen, Stücke von Kalbsleber, Wurstschalen, Hasengescheide u. dgl. ihm als Vorkost zu bieten. In andern Fällen wendet der Weidmann einen in Butter gebratenen Hering oder eine gebratene Katze als Lockspeise an.

Der Dachs wird durch dieselben Mittel überlistet, wie der Fuchs. Junge Jäger, die sich nichts daraus machen, gelegentlich in einen Graben zu fallen oder mit dem Kopf gegen einen Baumast zu stoßen, jagen den Dachs auch wol bei Nacht mit dem Leithund, während ein Kamerad beim leeren Bau Wache hält. Sollen Dachs und Fuchs auf der Treibjagd erlegt werden, so ist es nöthig, früh am Tage die Schlupflöcher mit Dornenbündeln zu verstopfen und beim Treiben nicht zu viel Lärm zu machen. Noch größere Vorsicht und Gewandtheit ist bei der Jagd auf Fischottern nöthig, zu welchen der Jäger durch den hohen Preis des Pelzwerks sich veranlaßt fühlt. Ihnen am Paß aufzulauern, erfordert sehr viel Geduld und einen ebenso raschen als sichern Schuß. Ergiebiger und unterhaltender schon ist die Jagd mit Hunden bei Tage. Letztere müssen gewöhnt sein, ins Wasser zu gehen, und die Ottern aus ihren Schlupfwinkeln aufstöbern. Sicherer geht man zu Werke, wenn man den Bach oder kleinen Fluß, in denen man Ottern vermuthet, streckenweise oben und unten mit Fangnetzen sperrt und die Otter durch Hunde und Treiber in letztere einjagt.

Zur Jagd auf den Baummarder und seine Verwandten lockt ebenso der Werth des Balges, wie andererseits der Schaden, den das kleine Raubzeug am Wildstand und in den Gehöften anrichtet. Der geschätzte Baummarder hält sich nur im Walde auf, jagt nur während der Nacht und verschläft den Tag in dem Neste eines Vogels, Eichhörnchens oder in einem hohlen Baume. Seine Spur und mit Hülfe derselben sein Lager können nur dann aufgefunden werden, wenn kurz vor Tagesanbruch neuer Schnee gefallen ist. Der Weidmann folgt der Spur bis dorthin, wo sie auf einen Baum führt. Er achtet genau darauf, ob herabgefallener Schnee etwa verräth, welchen Weg das Thier auf den Baumästen weiter genommen hat. Hat er ein Nest auf dem betreffenden Baume ausfindig gemacht, so schießt er in dasselbe, während der Hund gelöst ist, den etwa verwundet herabstürzenden Marder zu würgen. Schwieriger ist das Wild zu erlangen, wenn der Baum hohl ist. Das Beste ist freilich, den Baum zu fällen, Loch für Loch zu untersuchen und dann zu verstopfen, während ein Jäger mit Büchse und Hund fortwährend bereit ist, den Flüchtling abzufangen. Ist der Marder in einem Loche endlich gefunden, so wird er entweder mit dem Flintenkrätzer herausgezogen oder in Ermangelung von etwas Besserem in einen vorgehaltenen, mit zugebundenen Rockärmel gejagt und dann todtgeschlagen. Kann der Baum nicht gefällt werden, so sucht man den Versteckten durch Holzrauch oder Schwefeldampf herauszujagen und zu schießen. Steckt das Thier aber in der Höhlung eines Seitenastes, so ist jenes Mittel erfolglos. Auf kleinen Waldblößen stellt dann der Jäger wol die kleinere Berliner Schwanenhalsfalle oder Tellereisen auf und ködert mit einem frischgetödteten Vogel, mit Hasenwildpret oder einem Stück gebratenen Hering. Vor den Dohnensteigen, die der Marder gern plündert, bringt er zu ebener Erde Marderfallen oder Prügelfallen an, die er mit einem frischgetödteten kleinen Vogel ködert und zu denen er von mehreren Seiten her Geschleppe von Hasengescheide macht. Letztgenannte Fallen sind in ähnlicher Weise aufgestellt, wie die sogenannte Studenten-Mäusefalle und quetschen das Thier, sobald es den Köder nimmt.

Steinmarder und Iltis logiren sich bekanntlich gern in den Gebäuden, in Scheunen, Schuppen und dergleichen ein. Hat man erspäht, welchen Weg sie bei ihren Nachtausflügen zu nehmen pflegen, so lauert man ihnen dort mit der Flinte auf

gt Tellereisen oder Klappfallen, in welche man ein Ei oder getrocknete Pflaumen als öder bringt, dahin. Weiß man bestimmt, daß ein solcher unangenehmer Gast in nem Gebäude sich eingenistet hat, und erlauben es die Verhältnisse, so umstellt man sselbe mit Schützen und läßt im Innern mit Trommeln, Sensenwetzen, Klappern it Eisendeckeln und dergleichen den größtmöglichsten Lärm machen, durch den der Verckte zur Flucht ins Freie veranlaßt wird.

Jagd auf Federwild. Unter dem einheimischen Federwild genießen Auer- und irkhühner bei dem Weidmanne das höchste Ansehen, weniger wegen der Kostbarit der Ausbeute als wegen der interessanten Jagdweise. Diese Wildsorten sind bei s ziemlich selten und man schießt deshalb fast nur die Männchen, und zwar meins dann, wenn sie ihr verliebtes Stündchen haben und auf der Balze so mit adschlagen, Schleifen, Wetzen und Reverenzmachen beschäftigt sind, daß die sonst chst scheuen, vorsichtigen Vögel weder sehen noch hören. Zur Balzzeit der uerhähne sucht der Jäger den Platz schon am Abend ausfindig zu machen, wo der ogel zur Nachtruhe sich niederßt. Früh vor 2 Uhr, vor m ersten Grauen des Morgens, ußt er bis auf 150 oder 100 chritt dem Baume sich nähern nd in dieser Entfernung warn, bis der Vogel schleift oder etzt, d. h. bis er bei seinem ufen Töne von sich giebt, die m Wetzen einer Sense ähneln. ört der Jäger diesen eigenümlichen Klang, so springt er t drei weiten Sätzen näher nd verharrt dann unbeweglich ll, bis der Hahn von Neuem hleift. Er wiederholt sein anöver so oft, bis er zum chuß kommt. An den Balzätzen der Birkhähne errichtet an verdeckte Schießhütten, um borgen und bequem den geln auflauern zu können.

Fig. 179. Fasanen.

Fasanen (Fig. 179) werden durch den Hühner- oder Vorstehhund in ihrem ger aufgesucht und zum Schuß gebracht. Man fängt sie auch, nachdem man ein lk zerstreut hat, in Steckgarnen oder in einem Fallnetz (Tyraß), beschleicht die hne beim Balzen und stellt in volkreichen Fasanerien, wenn viele mit einem Male choffen werden sollen, förmliche Treibjagden auf sie an. Hierbei werden die Vögel ch eine querüber gezogene Hürde in der Nähe der Schützen zum Auffliegen (Aufen) veranlaßt und im Fluge erlegt.

Das delikate Haselwild ist leider in vielen Revieren selten geworden oder ganz rgerottet. Da, wo es noch in namhaften Zahlen vorhanden ist, sucht man es entder mit dem Hühnerhund auf, wendet auch wol die Steckgarne an, oder legt mit em Erfolg Laufdohnen auf schmale Wege, die man zwischen den Gebüschen fegt.

Die Jagd auf Trappen ist mehr ein Ehrenpunkt als pekuniär vortheilhaft. Das tsch des großen, stattlichen Vogels ist nicht viel nütze, das Wild dagegen höchst

ſcheu und vorſichtig, ſo daß der Schütz zu allerlei Liſten ſeine Zuflucht nehme
um auf den offenen Ebenen, die jener Vogel bevorzugt, ſich ihm zu näher
beſchleicht ihn gelegentlich mit Hülfe des oben erwähnten Schießpferdes ode
Bauernwagens, verkleidet ſich auch gelegentlich einmal ſogar als Bauerfrau m
gatem Tragkorb. So lange die jungen Trappen noch nicht völlig ausgewachſ
gelingt es mitunter, ſie mittelſt des Hühnerhundes aufzuſtöbern oder ſie vom W
fangen zu laſſen. Bei Glatteis iſt es ſchon vorgekommen, daß man ſie lebendig
Händen greifen konnte. Viel wichtiger iſt dagegen die Jagd auf Feldhühner,
mit dem Vorſtehhund aufſucht und beim Auffliegen ſchießt oder mittelſt des Ste
fängt. Ein ziemlich ſubtiles Unternehmen iſt es, ein Volk Hühner in einen tri
migen Gang aus Netzen einzutreiben, ſo daß man es lebendig bekommt; der Trei
dabei natürlich ſo wenig als möglich die Thiere beunruhigen, damit ſie nicht au

In Waldrevieren gewinnt gelegentlich die Jagd auf Droſſeln Wichtigkeit
mitunter mehr abwirft, als das ganze übrige Federwild. Das Schießpulve
ſich zwar ſelten bezahlt, deſto lohnender aber iſt der Fang mit Dohnen,
Schneußen zu Hunderten oder Tauſend
geſtellt werden. Die Hängedohnen (Fi
beſtehen aus Baumzweigen, die entwe
Dreiecke oder in Bügelform an den untern
äſten aufgefangen werden. An dieſe Zweig
man Vogelbeeren oder Hollunderbeere
bringt Schleifen aus Pferdehaar rings
ſelben in der Weiſe an, daß die lüſternen
darin ſich fangen. Für ſolche Droſſelarte
wie die Wachholder- und Ringdroſſel, ſi
an der Erde aufhalten, werden zwiſchen die
holderbüſche Laufdohnen, d. h. Pfer
ſchleifen, am Boden befeſtigt. Größere
auf einmal fängt man auf dem Vogelherd
Anlage eines ſolchen wählt der Vogelſtel
Zugzeit im Herbſt einen etwas hochge
Punkt, etwa einen bebuſchten Hügel, der i
Paß zwiſchen höheren Bergen liegt und d
den Zugvögeln regelmäßig beſucht wird. Hier richtet er ſich ein großes Sc
ein, das aufgeſtellt wird. Ein Waſſerbehälter, ausgeſtreutes Futter und be
Lockvögel laden die vorbeiziehenden Schwärme zum Niederlaſſen ein. Der i
Raſen- oder Laubhütte verſteckte Papageno thut mit der Lockpfeife auch ſein
lichſtes und bringt dann, wenn genug Thiere ſich niedergelaſſen haben, durch
Ruck an der Schnur das Netz zum Losſchlagen. Will der Jäger den Vogelher
Fang wilder Tauben benutzen, ſo bringt er ihn mit Vortheil an einem So
oder an einer Salzlecke an, die beide von den Tauben gern beſucht werden.
ausgeſtopfte oder noch beſſer eine lebendige Locktaube fehlt natürlich auch nicht.

Fig. 180. Dohnen zum Droſſelfang.

Eine Lieblingsjagd vieler Jäger iſt der Schnepfenſtrich, der nur dann
iſt, wenn im Frühling die Schnepfen von ihrer Winterreiſe nach wärmern Ge
zurückkehren und in die lichten Buſchwaldungen einfallen. Abends ſtehen dieſe v
Gourmands als das delikateſte Wild geſchätzten Vögel von ihren Lagerplätzen a
fliegen nach Sumpfſtrecken ihrer Nahrung nach. Manche Arten (Bekaſſinen)
dann wol 10—15 Schritte weit im Zickzack, nachher erſt in gerader Linie, m
Schütz kann dabei ſeine Gewandtheit bethätigen, einen Vogel im Fluge zu

Morgen, wenn die Schnepfen nach ihren Lagerplätzen zurückkehren, fallen sie so ein, daß dann die Jagd selten lohnend ist; dagegen kann man sie an solchen en, wo sie zahlreich vorhanden sind, durch Treiber aufscheuchen lassen.

Fig. 181. Waldschnepfen äsend.

Mancherlei abweichende Jagdmethoden bietet die Jagd auf wilde Gänse und n. Besonders sind die erstern so außerordentlich scheu, daß der Jäger durch leichen selten zum Schuß kommen wird. Er legt deshalb an Feldern und Teiauf welche sie gern einfallen, Schießhütten an, die einem Heuschober, einem fbüschel oder Reisighaufen ähnlich aussehen, bringt möglichenfalls eine junge gete Wildgans oder zahme graue Gans als Lockvogel an und streut gelbe Rüben, tblätter u. dgl. als Futter umher. Halten sich die Gänse zu entfernt vom Ufer, ird auch wol aus einem großen Faß eine Wasserschießhütte hergerichtet. Es wird lbe an Pfählen befestigt, durch Steine so weit eingesenkt, daß nur eine Elle des es noch hervorschaut, und von Schilf über Stangen ein Dach fabrizirt. Auch ei kann eine angebundene Lockgans gute Dienste thun. Bei Gänsen und Enten ıstaltet man Jagden in Kähnen, läßt durch die Schilfdickichte gerade Streifen frei auen und an einem Ende derselben die Schützen postiren. Andere Kähne mit bern und Schützen dringen langsam vor, und die Hunde stöbern das Wild aus Dickichten auf. Den Enten kommt man mitunter mit Hülfe einer tragbaren d aus Schilf (Wisch) schußnahe, auf dem Wasser gelingt dies in einem kleinen ıe, der am Vordertheil einen großen Schilfbüschel trägt und mit kurzem Schaider langsam stets so regiert werden muß, daß die Vögel nur das Schilf sehen. n aus des Barons von Münchhausen berühmten Memoiren weiß Jeder, daß sich Enten auch angeln lassen. Die Angelhaken verbirgt man in Darmstückchen und igt die Leinen an Pfählen unter Wasser. Um Wildenten einzufangen, richtet man, on selten, große Garne auf Schilfteichen ein, die schließlich in einem bedeckten l endigen, und sucht dann die Vögel langsam nach der eingerichteten Stelle hinuchen oder hineinzulocken.

Zum Erlegen der Raubvögel, Raben und Elstern, dient vorzugsweise die Krä- oder Schuhu-Hütte. Letztere ist auf einem freiliegenden, weithin sichtbaren Hügel

angebracht und außen mit Rasen bedeckt. Ein Pfahl mit Querhölzern trägt den Uhu. Durch eine Stange oder einen Faden kann man den Lockvogel zum Flattern bringen, wenn ihn seine Feinde nicht ohnedies schon bemerken sollten. Ringsum stehen eingegrabene Bäume mit dürren Aesten, auf denen sich die Vögel niederlassen können und von denen sie herabgeschossen werden. Raubvögel fängt man auch sehr gut im Habichtskorbe. Dieser ist ein Käfig aus Drahtgitter, unten mit Doppelboden, zwischen denen eine Locktaube (im Sommer eine weiße, im Winter eine blaue) befindlich ist. Oben ist der Käfig offen, in der Mitte hat er ein Trittholz, das mit einem Schlagnetz in Verbindung steht. Stößt der Räuber auf die Taube herab und berührt das Trittholz, so löst sich das Schlagnetz aus und bedeckt die obere Oeffnung. Raubvögel und Wildgänse werden gelegentlich auch in Tellereisen gefangen.

Das Raubwild verfolgt der Jäger zu jeder Jahreszeit, sobald er seiner habhaft werden kann; das übrige Wild dagegen schont er während der Zeit, in welcher es trächtig ist und die Jungen zu ernähren hat. Er schießt deshalb Hirsche vorzüglich in der Zeit vom Juli bis September, Rehböcke vom Juli bis Dezember, Hasen vom September bis Ende Januar, Fasanen und Feldhühner desgleichen. Der Jäger muß ferner verstehen, die größeren Wildsorten regelrecht zu zerlegen und die Häute so zuzurichten, daß sie sich bis zum Verkauf aufbewahren lassen. Sie werden gewöhnlich mit Asche auf der Aasseite eingerieben und getrocknet. Rothwildhäute hängt er dabei einzeln senkrecht auf, Schweins- und Dachsschwarten spannt er durch Zwecken auf Bretter aus, um das Zusammenschrumpfen zu verhüten. Kleinere Bälge (Hasen, Marder) werden erst über keilförmige Bretstücke gezogen, und wenn sie ziemlich trocken sind, umgewendet und das Pelzwerk durch Kämmen gesäubert.

Wie bereits gesagt, sind die mittleren und nördlichen Kulturebenen unsers Vaterlandes arm an Wild geworden, in den Waldungen der südlicheren Gebirge finden sich aber in eingehegten Wildparks noch ziemlich hohe Zahlen. So enthielten beispielsweise die königlich bayerischen Parks, Leibgehege und Reservejagden im Jahre 1859 über 6500 Stück Edelwild, 1200 Damwild, 1200 Schwarzwild, 7000 Gemsen, 7000 Rehe, 200 Murmelthiere, 9000 Hasen, 1200 Stück Auerwild, 1700 Stück Birkwild, 2400 Stück Haselwild, 250 Schnee- und 20 Steinhähne, 2600 Fasanen, 9000 Wildenten u. s. w. An Pelzen kommen in Deutschland jährlich gegen 30,000 Edelmarder, 70,000 Steinmarder, 100,000 Füchse, 200,000 Iltisse, 5000 Fischottern und 5000 Dachse in den Handel, die einen Werth von etwa einer Million Thaler repräsentiren. Außer den genannten kostbaren Pelzen werden noch für eben so viel Geldwerth Hamster-, Katzen-, Hasen-, Kaninchen- und Lammfelle in Deutschland produzirt, deren Gewinnung zum Theil auch Sache des Weidmanns ist.

Pelzjägerei. Bei denjenigen deutschen und außerdeutschen Jagden, bei welchen nicht blos die Jagdlust Hauptveranlassung ist, sondern der Erlös aus der Beute zum vorwiegenden Beweggrunde wird, spielt die Erwerbung des Pelzwerks eine hervorragende Rolle. Die Rauchhändler theilen die Pelze zunächst in edlere und gemeine, ohne daß sie zur weiteren Klassifizirung derselben sich wissenschaftlicher Prinzipien und Methoden bedienten. Letztere sind unsers Wissens blos bei der Beurtheilung der Schafflieze in Anwendung. Man hat hierbei sogenannte Cirometer, Haarstärkemesser, bei denen ein Grad einer Zehntausendstel-Linie entspricht. Ein menschliches Kopfhaar hat beispielsweise 30—40 solcher Grade, grobe Schafwolle 20°, Primawolle 12°, Elektawolle 4—6° u. s. w. Bekanntlich unterscheidet man an den Pelzen die kürzeren Grundhaare von den längeren, meist auch härteren Konturhaaren und verlangt von dem edleren Pelzwerk, daß die Haare lang, fein und weich sind, dabei einen lebhaften Glanz haben und sich beim Streichen nach allen Seiten hin gleichmäßig legen.

Es sind besonders zwei Ländergebiete der Erde, in denen Pelzgewinnung durch äger in ausgedehntem Maße stattfindet: das nördliche asiatische Rußland (Sibirien) nd die nördlichen Gebiete Nordamerika's, die Hudsonsbailänder.

Unter dem russischen Pelzwerk nimmt der Zobel die erste Stelle ein. Das hier gehört bekanntlich zum Mardergeschlecht und variirt je nach den Landschaften, m Alter, der Jahreszeit und den Individuen mehrfach in der Färbung. Die vorrrschende Färbung ist Braunschwarz und Schwarz, bei den Silberzobeln erscheinen e Grannenhaare glänzendweiß, beim Goldzobel haben sie Goldglanz. Am geschätzsten sind diejenigen Zobel, welche in's Bläuliche spielen, und wird von ihnen das tück mit mehr als 100 Rubeln (120 Thalern) bezahlt. Zobelpelze sind ein Monopol r russischen Krone. Viele der halbwilden Völkerschaften Sibiriens haben Zobelpelze s Steuern zu entrichten, und nicht wenige der dorthin Verbannten müssen ebenfalls hrlich eine Anzahl jener Thiere erlegen und deren Bälge abliefern. Durch die fortährende Verfolgung sind die ohnedies sparsam vorhandenen und scheuen Zobel in n besuchtern Landschaften sehr selten geworden, und es muß ihnen in immer entzenere Distrikte nachgegangen werden. Wie bei allen Thieren, die des Pelzes wegen legt werden, sucht der Jäger solche Verwundungen zu vermeiden, durch die der Balg nstlich beschädigt werden könnte. Zählebige Burschen, wie die Arten des Marderschlechts sind, sucht er in Prügel- und Mordfallen zu fangen, die unsern Marderllen ähneln, andere fängt er in Schlingen. Die zartern Eichhörnchen werden entder mit einer Kugel in der Weise getödtet, daß der Schütze den Ast unterhalb des hieres streift und letzteres dadurch prellt und betäubt, oder sie werden mit ganz inen Kugeln und Posten erlegt.

Die Pelzjäger und Pelzhändler unterscheiden, wie gesagt, von derselben Thierart itunter eine ganze Anzahl Sorten, die der Naturhistoriker unter demselben Namen sammenfaßt. Andererseits werfen sie wiederum mancherlei Pelze unter derselben ezeichnung zusammen, die von verschiedenen Thiergattungen stammen.

Von den Verwandten des Zobels war ehedem mehr als jetzt das Hermelin sehr sucht, besonders der weiße, mit schwarzer Schwanzspitze versehene Winterpelz. Als chter Hermelin gehen noch die russischen Schneewiesel, die auch Laschitz oder Laski nannt werden, und in Deutschland werden weiße Kaninchen dazu benutzt. Die letzm spielen überhaupt im Pelzhandel eine große Rolle. Die silberfarbenen und amen sind sehr gesucht, und in Deutschland allein kommen jährlich gegen 250,000 tzend in den Handel.

Von sibirischem Rauchwerk werden Eichhörnchenbälge jährlich in großen engen verführt. Der Winterpelz, der eine angenehme silbergraue Färbung hat, st unter dem Namen Feh oder Grauwerk. Von Jeniseisk, Irkuzk, Jakuzk und ccamenoy aus kommen jährlich Unzahlen nach Europa, und allein in der Umend von Leipzig (Weißenfels, Naumburg) werden gegen anderthalb Millionen ück zubereitet, um dann nach Frankreich, Italien, Polen und Amerika verführt werden. Es kommen auch Sorten von schwarzer und weißer Farbe vor. Der hweif der ersteren wird als Zobelschwanz verkauft; die letzteren, die meist aus mtschatka stammen, stehen ziemlich hoch im Preise. Die Grannenhaare der Eichrnchen, sowie jene der Dachse, Marder u. s. w., finden auch zu feinen Malerfseln Verwendung. Das bunte Eichhörnchen ist weniger geschätzt, mehr dagegen es in der Berberei, das wegen seiner hübschen Zeichnung Livré-Eichhörnchen gennt wird.

Der Balg des sibirischen Iltis, auch als Kolonok-, Kalinka- oder Kulonkill im Handel, ist weniger hochgehalten, geschätzt dagegen um so mehr jener vom

russischen Edelmarder. Das Fell des nordischen **Vielfraß** ist schön gefärbt und glänzend, gilt aber, da es grobhaarig ist, nur als ordinäres Pelzwerk. In dieselbe Kategorie fallen auch die Pelze der Wölfe und Bären.

Die weiten Länderstrecken **Nordamerika's** von Labrador und der Hudsonsbai an bis zum Stillen Ozean, von Canada bis zum nördlichen Eismeere, sind fast noch ausschließlicher Jagdgrund. Hier nährten sich von Alters her die Indianerhorden vom Ertrag ihres Bogens und lauschten den verschiedenen Wildsorten Sitten und Gewohnheiten ab, um dieselben bei der Jagd zu berücksichtigen. Schon im Jahre 1670 hatte eine Anzahl Engländer eine Handelsgesellschaft gebildet, um die Pelze der Hudsonsbai-Länder aufzukaufen. Sie erwirkten von Karl II. ein Privilegium über jenes Gebiet, das England als das seine betrachtet. Es ist dies ein Länderkomplex von 125,000 deutschen Quadratmeilen, also zwanzigmal größer als Großbritannien. Das Interesse dafür stieg bedeutend, als Cook's Expedition an der Westseite Amerika's die kostbaren Seeotterfelle antraf und zugleich auch andere geschätzte Pelze für Kleinigkeiten erwarb, die sich in dem nahegelegenen China mit ungeheuren Prozenten verwerthen ließen.

Fig. 182. Ein Trapper.

Eine geraume Zeit hindurch zogen sich abenteuerlustige und verwegene Gesellen aller Nationen nach den Jagdgebieten und stellten Fallen für Biber, Füchse und Bisamratten, schossen Rothwild und Bären, Luchse und Wölfe und lieferten mit ihren abenteuerreichen Zügen den Pelzhändlern jährlich eben so bedeutende Quantitäten frischer Waare, wie den Novellisten Stoff zu Romanen. Gelegentlich geriethen sie mit den eingeborenen rothen Jägern in blutige Konflikte, andere wiederum verwilderten völlig und ließen sich unter den Indianern häuslich nieder. Im Jahre 1783 entstand die Nordwest-Pelzkompagnie, durch Kaufleute von Canada gebildet, und zwischen den Gliedern der beiden konkurrirenden Gesellschaften entspann sich in den abgelegenen Jagdgebieten ein erbitterter Einzelkampf, bis endlich 1821 eine gegenseitige Verständigung und allgemeiner Landfrieden hergestellt wurde. Seit der Goldreichthum Californiens die Aufmerksamkeit der Welt auf sich zog, legten die meisten Trapper die Biberfallen bei Seite und ergriffen die Schaufel und Waschmulde, so daß gegenwärtig die Jagd in den Hudsonsbai-Ländern fast ausschließlich wieder durch Indianer betrieben wird.

Das Hauptpelzthier ist hier der **Biber**. Man bemächtigt sich seiner durch Fallen in der Nähe seiner Wasserbauten. Das Biberfell bildete schließlich sogar die Münzeinheit beim Tauschverkehr zwischen Jägern und Händlern. Zwei Marder galten einen Biber, zehn Moschusratten desgleichen, vier Biber machten einen Silberfuchs u. s. w. Ueber die Werthe, welche die Pelze im europäischen Handel besaßen, ließ man natürlich die Jäger so viel wie möglich im Dunkel. Man zahlte in Artikeln europäischer Manufaktur und verkaufte ihnen eine Flinte für 20 Biber, einen Tuchrock für vier, ein Messer für zwei u. s. w. Bei dem wüsten Leben, dem sich viele Pelzjäger ergaben, geriethen dieselben gewöhnlich auch bald Schulden halber in

bhängigkeit von den Händlern, die durch das ganze Gebiet hindurch ihre Voyageurs ndeten und Forts mit Waarenniederlagen errichten ließen. Um den Markt womög- ch auf ziemlich gleicher Höhe zu erhalten, zahlte man für die kostbarsten Pelze ver- ältnißmäßig etwas weniger als für die geringeren Sorten. Man suchte dadurch zu rhüten, daß die werthvollsten Pelzthiere ausgerottet, die geringeren vernachlässigt ürden. Von den Bibern werden zwar in manchen Jahren noch 30,000 Stück ab- liefert, im Verhältniß zu früher sind sie aber doch seltener geworden. Man schor ehedem fast sämmtlich und verarbeitete die Grundhaare zu feinen Filzen (Kastor), genwärtig entfernt man die längeren Konturhaare und macht sie dadurch der kost- ren Seeotter ähnlich. Letztere bewohnt die Küsten der Nordwestseite und ihre agd wird fast nur durch die Eingeborenen betrieben. Sie suchen das Thier mit ren Kähnen im Meere zu umzingeln und beim Auftauchen oder Landen zu schießen, as bei seiner geringen Größe ein mühseliges Geschäft ist. Schon 1790 verkaufte an in Kanton die Bälge mit 100—150 Thalern das Stück, die Schwänze mit 6—20 halern; seit jener Zeit sind sie aber bei gesteigerter Seltenheit höher hinaufgegangen. in gutes Seeotterfell wird in Deutschland mit 350—500 Thalern berechnet.

Fig. 183. Die Seeotter und Seeotterjagd.

Hohe Preise haben auch gewisse Spielarten des Fuchses, die einzeln noch in ibirien und Kamtschatka vorkommen. Weiße Füchse gelten etwa drei Thaler, soge- annte blaue dagegen sechsmal so viel, Silberfüchse mit weißem Grannenhaar kosten 30 Thaler das Stück, und schwarze Füchse sogar 250 Thaler. Der Pelzjäger nterscheidet außerdem noch gelbe, rothe, Grisfüchse u. s. w. Die amerikanischen Zobel nd weniger geschätzt als die asiatischen, ihr Haar soll rauher und gröber sein (unter m Namen „amerikanische Zobel" gehen oft auch die schwarzbraunen Pelze des cana- schen Edelmarders), dagegen werden die virginischen Iltisse hoch geschätzt. Als edles elzwerk gilt ferner der Nörtz oder Norka, eine amerikanische Marderart, die fast m Zobel im Preise gleichkommt; ebenfalls geachtet ist der Minx oder Vison, ein her Verwandter desselben. Sogar die Felle der sonst so mißliebigen Stinkthiere erden wegen ihres feinen Haars hochgehalten; sie ähneln dem Marderpelz. Der interpelz der amerikanischen grauen Eichhörnchen geht unter dem Namen Petitgris,

sind aber weniger geschätzt als die russischen; das Letztere gilt auch vom Luchs, der in ansehnlichen Mengen vorkommt.

Sehr große Quantitäten Pelze erhält man von Waschbären (Schuppenpelze). Man zieht dieses Thier des Felles wegen jetzt sogar als Hausthier; je nach der Schönheit wechselt der Preis des Balges von ½ bis 15 Thaler das Stück. Als ein Beispiel der Mengenverhältnisse, in denen die amerikanischen Pelzthiere vorkommen, führen wir an, daß im Jahre 1848 auf einer einzigen Auktion in London davon versteigert wurden: 21,349 Biberfelle, 808 Flußotterfelle, 195 Seeotterfelle, 150 Robbenfelle, 744 Pekanfelle (canadische Marder), 1344 Fuchsfelle, 3000 Bärenfelle, 29,700 Marderfelle, 14,100 Minxfelle, 18,550 Bisamrattenfelle, 1015 Luchsfelle, 630 Katzenfelle, 1500 Wolfsfelle, 230 Vielfraßfelle, 3000 Waschbärfelle, 2800 Rehfelle.

Außer den genannten beiden vereinigten Pelzhandelsgesellschaften besteht in Nordamerika noch die Russisch-amerikanische Gesellschaft, deren jährliche Ausbeute ebenfalls sehr beträchtlich ist.

Die südliche Hälfte der Erde liefert auffallend wenige Pelzthiere; am belichtetsten ist das große und kleine Chinchilla wegen seiner Weichheit und Feinheit geworden. Es bewohnt die regenlosen Gebiete Chile's und Peru's, sowie der Laplata-Staaten. Außerdem sind noch die Seehunde der Südsee-Inseln von Wichtigkeit. Die Jagd dieser und der sonstigen Seethiere übergehen wir hier, da sie in einem andern Abschnitt dieses Werkes behandelt ist. Da wir es hier nur mit den Jagdthieren zu thun haben, so übergehen wir auch diejenigen, die man des Pelzes wegen als Hausthiere pflegt.

Jagd auf katzenartige Raubthiere. Die großen Raubthiere des Katzengeschlechts werden mehr ihrer Schädlichkeit wegen verfolgt, als wegen des Nutzens, den die Beute gewährt. Verhältnißmäßig am meisten ist noch das Fell der asiatischen Steppenkatze und der canadischen und sibirischen Wildkatze (Genotten, Janotten, fälschlich Genetten) geschätzt, Löwen-, Tiger-, Panther- und Leopardenfelle dagegen finden vorzüglich zu Decken Verwendung und steigen im Preise, wenn sie — was freilich selten der Fall ist — ohne Beschädigungen sind, oder sich durch schöne, lebhafte Zeichnungen hervorheben. Die Eingeborenen vermeiden häufig lieber jene Raubthiere wegen ihrer Gefährlichkeit, als daß sie dieselben aufsuchen, oder greifen bei ihrer Vernichtung zu absonderlichen Mitteln, die, mit europäischen Jagdbegriffen gemessen, unweidmännisch erscheinen. Am interessantesten sind noch jene Tigerjagden, die von den chinesischen Kaisern und indischen Fürsten mit ganzen Heeren von Jägern und Treibern angestellt werden. Die Schützen lassen sich dabei durch Pikenträger schützen oder nehmen ihren Sitz auf dem Rücken gezähmter Elephanten, die den Raubthieren beherzt auf den Leib rücken. Fallgruben und Kastenfallen sind ebenfalls gebräuchlich, um die Bestien lebendig zu bekommen. Bei dem hohen Preise dieses Wildprets lohnt sich der Fang schon, denn in den europäischen Menagerien und den zoologischen Gärten wird ein schöner Tiger und Löwe mit mehreren hundert bis tausend Thalern bezahlt. Die Eingeborenen der Sunda-Inseln und die Indianer des heißen Amerika sowie die Javanesen und die Buschmänner des Kaplandes erlegen die großen Raubthiere mit vergifteten Pfeilen und Bolzen. Es hat passionirte europäische Jäger genug gegeben, welche zur Jagd auf jenes große Raubwild sich jahrelang nach den Tropenländern begaben und sich weltberühmte Namen dadurch gemacht haben. Die Franzosen fanden bei der Besetzung Algeriens hinreichend Gelegenheit, die nähere Bekanntschaft des „Wüstenkönigs" zu machen und demselben beim nächtlichen Anstand am Paß aufzulauern. Der Name Gerard's ist in dieser Beziehung sowol den Kabylen- und Araberstämmen als auch der europäischen Leserwelt bekannt geworden. Dieser renommirte Löwentödter machte neuerdings den

Gouvernement allen Ernstes den Vorschlag, Jagden auf afrikanisches Raubzeug in großartigem Maßstabe einzurichten und dabei zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen. Einmal würde man dadurch die Provinz von einer großen Plage befreien, andererseits nicht unerhebliche Geschäfte machen, indem man die lebendig gefangenen Exemplare an die zoologischen Gärten verwerthete, die heutzutage in allgemeinere Aufnahme kommen.

Die afrikanischen Jäger verbinden mit ihren Partien auf Raubwild oft auch Jagdzüge auf Vielhufer: Elephanten, Nashorne und Flußpferde. Einzelschilderungen solcher an aufregenden Episoden überreichen Jagden sind dem Leser gewiß bereits aus anderweitiger Unterhaltungslektüre hinreichend bekannt, so daß wir sie hier übergehen können. Wir erinnern nur an die Namen eines Anderson, Cumming, Wahlberg, sowie an die Elfenbeinjäger am Weißen Nil. In Afrika erlegt man den Elephanten fast nur des Elfenbeins wegen und beschleicht ihn deshalb am Tränkplatz oder auf der Weide. Der Schütz muß hier sicher im Treffen sein und die geeignetsten Stellen des Thieres als Zielpunkt wählen, wenn er nicht von dem gereizten Koloß zu Brei zermalmt sein will. Die südafrikanischen Neger, Kaffern, Buschmänner, Hottentotten u. s. w. umzingeln zu Vielen wol den einzelnen Elephanten und überdecken ihn mit einer Unzahl von Speeren, an denen er verblutet. Die Fan-Neger Guinea's umgehen die Lieblingsweideplätze des Wildes mit Lianenranken, welche dem Elephanten angenehm sind, und speeren von dem Versteck aus die Thiere. Sehr interessant sind die großen Treibjagden, welche man in Ostindien und auf Ceylon anstellt, um größere Zahlen von Elephanten mit einem Male zu fangen und zu zähmen. Sie ähneln im Allgemeinen den Zeugjagden, die wir bereits oben beschrieben, nur umhegt man den Fangplatz statt der Netze und Tücher mit einem Zaun aus starken Stämmen. Sind die Elephanten durch Lärmen, Schießen, Trommeln u. s. w. in den Korral (Fangraum) eingetrieben, so hält man sie während der Nacht durch helllodernde Feuer zurück und scheucht sie bei Tage, wenn sie einen Angriff auf die immerhin schwache Umhegung unternehmen, durch vorgehaltene weiße Holzstäbe, vor denen die großen Thiere sich fürchten. Zahme Elephanten (Seelenverkäufer) tragen die Elephantenfänger zu den wilden Gesellen hinein. Letztere werden an den Beinen mit Seilen gefesselt, an Bäume fest gebunden, ihre Wildheit zunächst durch Hunger gebrochen und dann ihre Zähmung durch freundliche Pflege leicht beendet. Außer dem südasiatischen Elfenbein spielt das afrikanische im Handel eine Hauptrolle. Es kommt theils auf dem Nil herab, der an seinem Oberlauf noch größere Mengen jenes Hochwildes hat, theils vom Kap und, theils endlich aus Guinea. Sibirien liefert jährlich ansehnliche Quantitäten Elfenbein von den Zähnen des Mammuththieres, einer ausgestorbenen großen Elephantenart, die nach der Meinung der sibirischen Urvölker noch jetzt unter der Erde lebt, aber sofort stirbt, sobald sie das Licht des Tages erblickt. In einzelnen Fällen hat man Cadaver jenes Hochwildes noch mit Fleisch und Haaren gefunden; gewöhnlich gräbt man die Skelette mit Treibhölzern gemischt aus dem Boden an den Ufern der Flüsse.

Die Nashorn- und Flußpferdjagd ist im Verhältniß zu jener auf Elephanten nur unbedeutend. Die Thiere haben einen guten Schutz in ihrer dicken Haut und sind gefährlich bei Verwundungen, die sie nicht sofort tödten.

Bei den Jagden auf Zweihufer bildet das Fleisch die Hauptnutzung. Das Pelzwerk ist nur ausnahmsweise geschätzt, da trotz der mitunter schönen Färbungen (bunte Antilope) die Haare gewöhnlich rauh und brüchig sind. Werthvoll ist dagegen die Haut und wird fast bei allen Völkern zu Leder verarbeitet. Die Jagd auf unser heimisches Rothwild haben wir bereits eingehender behandelt; die Mühseligkeiten der Gemsjagd in solchen Theilen der Alpen, in denen durch die Jagdfreiheit dieses Wild scheu geworden, werden dem Leser ebenfalls bekannt sein. Da, wo Gemsen gehegt

werden, wie in den bayerschen Alpen, wo sie in starken Rudeln vorkommen und trotzdem oft jahrelang keine einzige geschossen wird, dort ähnelt die Gemsjagd mehr oder weniger der Jagd auf Edelwild. Es werden Treibjagden veranstaltet, bei denen die Schützen vor einem Felsgrat, über den das Wild passiren muß, sich in's Versteck legen; das Gebiet wird theils umlappt, theils durch Treiber umstellt. Letzteren fallen dann alle jene Mühseligkeiten und Gefahren zu, die beim Beschleichen der einzelnen Gemse der Jäger sonst in den Kauf zu nehmen hat. Die Steinböcke sind in den deutschen Alpen so selten geworden, daß ihre Jagd kaum in Rede kommen kann. Häufiger dagegen sind sie und die wilden Schaf- und Ziegenarten auf den Gebirgen Mittelasiens. Hier wird auch dem Moschusthier des Moschus wegen eifrig nachgestellt. Die wildzerrissenen Felskämme machen in jenen rauhen Gebirgen die Jagd auf das scheue Thier fast so gefährlich wie die Gemsjagd. Von den starken Hirschen Mittelasiens sind die Geweihe die geschätztesten Stücke. Sie werden in China um hohe Summen verwerthet. Aus den jungen noch sulzigen Geweihen wird oft eine interessante Art Salat hergestellt.

Bei den Hirtenvölkern der asiatischen Steppen wird noch heutzutage die Jagd mit Falken und Adlern hoch in Ehren gehalten. Man beizt sowol Hirsche und Antilopen als auch Wölfe und Füchse, und die Jäger erscheinen dabei noch in Prunkaufzügen, auf prächtigen Pferden, die ganz an die Jagdzüge des deutschen Mittelalters erinnern. Sehr gefeiert werden ebendaselbst die Jäger, die sich beim Fang wilder Pferdearten: Dschiggetais u. dgl., hervorthun. Jene Thiere sind so außerordentlich scheu und vorsichtig, dabei so schnell und gewandt, daß eine ungewöhnliche Umsicht und Ausdauer dazu gehört, sie zu beschleichen und durch Umzingeln in die Enge zu treiben. In Amerika werden auf den weiten Prärien und Pampa's die Hirten sogar ihren Pfleglingen gegenüber zu halben Jägern und in Bezug auf die Herden der verwilderten Pferde und Rinder sogar zu ganzen. Bei ihnen sind der Lasso, die lange Wurfleine mit Schleife und der Bolas, die Wurfkugeln an langer Leine, das Hauptjagdgeräth. Mit denselben Instrumenten greift aber der Gaucho und Pampa-Indianer auch den Puma und den Jaguar an und erlegt damit auf den Plateaux der Anden das Guanaco und Alpaca, deren Fleisch er schätzt. Auf den nordamerikanischen Prärien ist der Bison, der wilde Büffel, das Hauptjagdthier. Auf seiner glücklichen Jagd beruht noch jetzt nicht selten der Unterhalt ganzer Indianerstämme. Die vielbesprochenen Jagdkünste der Rothhäute laufen vorzugsweise darauf hinaus, dem Wild bis auf Bogenschußweite nahe zu kommen, was auf den freien Ebenen keine leichte Aufgabe ist. Die Jäger bedienen sich dabei vielfacher Verkleidungen und üben sich bei ihren Tänzen und Spielen hierauf mit ein. Sie vermummen sich vorzüglich in Büffelhäute, Wolfsfelle oder Hirschhäute, wie auch die Jagdvölker Südafrika's ähnliche Masken bei der Einzeljagd auf Antilopen und Strauße anwenden. In Nordafrika und in Arabien werden die letztgenannten Riesenvögel am liebsten von berittenen Jägern gehetzt, die sich gegenseitig unterstützen und ablösen. In Westafrika, Brasilien und andern thierreichen Tropengegenden ist die Erlegung seltener und schöner Säugethiere und Vögel neuerdings Gegenstand besonderer Spekulation geworden, da naturhistorische Museen für gute Bälge oft hohe Preise zahlen.

Im großen Haushalt der Völker nehmen die Jagderzeugnisse noch jetzt eine nicht unwichtige Stufe ein. Außerdem daß auf dem Fleisch des Wildes der Unterhalt ganzer Völkerschaften beruht, werden durch die Jäger auch Pelzwaaren, Elfenbein, Hörner, Knochen, Moschus, Fett und noch vieles Andere dem Handel zugeführt. Wenn auch bei dem größern Raubwild eine Ausrottung als Endziel wünschenswerth erscheinen möchte, so dürfte dies jedoch keineswegs mit dem pflanzenfressenden Hornvieh der Fall sein, und schon jetzt hat man stellenweise eine vernünftige Schonung desselben eintreten lassen.

Das Waſſer und ſeine Schätze.

In dieſer holden Feuchte,
Was ich Euch hier beleuchte,
Iſt Alles reizend ſchön.
Goethe.

Vom Quell zum Meere.

Das Waſſer und ſeine Bedeutung. Quellen. Flüſſe. Seen. Das Meer und ſeine Küſten. Größe der Meere. Hebung und Senkung des Grundes. Veränderung der Küſtenlinien. In der Tiefe des Meeres. Sondirungen. Temperatur. Strömungen des Waſſers und der Luft. Meeresſtrömungen. Der Wind. Urſachen. Regelmäßigkeit. Paſſate. Monſuns. Drehungsgeſetz. Cyklonen. Maury. Farbe und chemiſche Zuſammenſetzung des Meerwaſſers.

Unter den vier Elementen, welche nach den Anſchauungen der alten Philoſophie die Welt zuſammenſetzten, vermag keines eine ſolche Fülle der mannichfaltigſten Eindrücke auf den Erdbewohner zu machen als das Waſſer. Es ruht eine gewaltige erdgeſtaltende Macht in dieſem Elemente, das uns bald freundlich lächelnd als Leben- und Blütenſpender, bald zürnend als Vernichter und Zerſtörer entgegentritt. Das Waſſer, als die eigentliche Zugkraft in der Weltgeſchichte,

sammelt als Quell die unsteten Bewohner der Wüste und Steppe um sich; es bedingt als Stromgebiet die ersten Staatenbildungen im Orient (Aegypten eingeschlossen), es ließ ferner als Thalassa (Mittelmeer) mit seiner reich gegliederten Küste die Blüte des griechischen Lebens sich entwickeln und ermöglichte die gewaltige Konzentrirung des römischen Weltreichs rings um seine Gestade; es greift endlich universell als erdumflutender, alle Gewässer in sich zurücksammelnder Ozean in jene Aufgabe des germanischen Geistes bedeutsam ein, die Ausbreitung der Kultur über das Weltmeer hinweg zu vermitteln. Außer dieser weltgeschichtlichen Bedeutung äußert es aber auch auf das gesammte Thier- und Pflanzenleben in den verschiedensten Beziehungen seinen gewichtigen Einfluß, indem es auf räthselhafte Weise Eigenschaften, welche einander zu widersprechen scheinen, in sich vereinigt. Es ist ein uns befreundetes Element und doch flößt es uns Scheu ein; wir können auf seiner Oberfläche schwimmen, es trägt unsere Schiffe, aber doch kann unser Fuß es nicht betreten, wir müssen in ihm unsere Normalstellung aufgeben; flüssig wie die Luft, hat es doch seine bestimmten Grenzen und fügt in die unendlich vielgestaltigen Formationen der Erde seinen glatten Spiegel ein; wir können es greifen und doch ist es durchsichtig und locker. Thales ließ aus ihm die gesammte Erde sich entwickeln, die Neptunisten vertheidigten eine ähnliche Behauptung gegen die Vulkanisten in einem lebhaften Streit, sowie einst vor Troja der Skamandros mit Hephästos kämpfte. Die neuere Lehre von der Entstehung der Welt stellt uns die Erde in der Urzeit als eine Feuerkugel dar, in welcher alles Feste, welches nach und nach durch die allmälige Abkühlung stetig begrenzte Form annahm und zur Hervorbringung organischen Lebens befähigt wurde, als Gas vorhanden war. Dem sich kondensirenden Wasser aber wird bei diesem Bildungsprozesse stets eine wichtige Rolle zugeschrieben; es heißt in der Bibel: „der Geist Gottes schwebte auf den Gewässern". Als es sich dann über die Höhen und Tiefen eines großen Theils der zerklüfteten Erdoberfläche wie eine gewaltige Brücke ausgespannt hatte, da erst wurde die zerstückelte Erde zu einem großen Ganzen vereint. Bald wagte es der kühne Erfindungsgeist des Menschen, wenigstens an den Küsten der Meere hinzufahren, und jetzt verbindet die Schifffahrt durch ihre Courslinien die entferntesten Punkte der Erde, während ein einziger hoher Gebirgskamm die nächsten Nachbarn zu trennen vermag. Das Wasser ist aber nicht blos ein verbindendes Element, es kleidet und schmückt auch unsern Erdball. Man nehme an, daß es uns einmal vergönnt wäre, unsern Planeten von seinem „bleichen" Trabanten aus während des Neumonds zu betrachten — wir würden eine gewaltige Scheibe sehen, die wieder fast nur durch das Wasser mit den zartesten Farbentönen geschmückt ist. Die gewaltigen Eis- und Schneemassen der Pole würden in weißem Lichte strahlen, die tiefblauen Ozeane und gelblichen oder röthlichen Kontinente würden in ihrer Färbung stark kontrastiren; in den Calmenzonen würden sich mattweiße Ringe um die Erde schlingen, große Theile der Landflächen aber in grünem Lichte glänzen. Alle Vegetation ist aber nur durch das Wasser hervorgerufen. Selbst in klarer Schönheit prangend, verleiht es auf mannichfache Weise der Natur ihre höchsten Reize; selbst ein Bild der Lauterkeit und Gesundheit, bringt es Tausenden in seinen Heilquellen Linderung ihrer Leiden. Wenn es aber in so reichem Maße Heil spendet, können wir uns da wundern, daß schon die Völker des Alterthums das Wasser als heilig verehrten? Steht doch selbst des Heilandes erste Wunderthat bei der Hochzeit zu Kana zu dem Wasser in mysteriöser Beziehung!

Vom Quell zum Meere. Wenn wir einen frisch hervorsprudelnden Quell betrachten, so quillt gleichsam in und mit ihm eine Fülle von Gedanken in uns empor. Er scheint ein Anfangspunkt zu sein und doch fordert er uns auf, jener vielleicht meilenlangen *Bahn nachzuspüren*, welche er vor seiner Geburt durchlaufen. Die Austrittspunkte der

Quelle lassen uns Schlüsse auf die Schichtenlagerung in ihrer Nähe machen; die Stoffe und Gase, die sie mit sich führt, geben uns Andeutungen über die Mineralien, durch welche sie hinfließt. Wenn wir aber solche Stoffe in ihr vergebens suchen, so ist sie

ein Bild der Reinheit und Heiligkeit. Selbst in der eisigen Kälte des Winters erstarrt die Quelle, die aus tiefern Erdschichten emporsteigt, wenigstens in der Nähe ihres Austrittspunktes, niemals. Man verbindet ja auch unwillkürlich mit der Quelle den Begriff des Muntern, man lauscht dem Gemurmel, mit dem sie, zahlreiche kleine Wasserfälle bildend, der Tiefe zueilt, wo sie sich mit andern Quellen zu einem Bache

verbindet. Auch den Bach sucht man noch vorzugsweise im Gebirge auf; er führt meist, je nach der Jahreszeit oder dem Zustande der Witterung, sehr verschiedene Wassermassen in seinem oft noch beweglichen Bette; es wohnt ihm noch viel Ungestüm der Jugend bei, doch seine junge Kraft muß sich bereits in das Arbeitsjoch fügen und manches Mühlrad treiben. Nur selten ergießen sich Bäche direkt in das Meer, sie sind vielmehr dazu bestimmt, in Flüssen aufzugehen und dabei gewöhnlich auch auf ihren Namen zu verzichten. Das ruhigere, stetige Dahinfließen in einem bestimmt geregelten Bette scheint fast in allen Sprachen dem „Fluß" seinen Namen gegeben zu haben; nur im griechischen Potamos ist die Trinkbarkeit des Flußwassers angedeutet, während das französische rivière an die Flußufer erinnert und also gewissermaßen schon auf das Flachland hindeutet, in dem sich die meisten Flüsse erst ihr Bett selbständig zu bilden pflegen. Indem wir alle rein geographischen Erörterungen über Stromentwicklung, Größe der Krümmung, direkten Abstand der Quelle von der Mündung, über hohe und flache Wasserscheiden, Bifurkation und selbst über die Stromgebiete bei Seite lassen und in dieser Beziehung uns nur begnügen, in der umstehenden Figur eine übersichtliche Zusammenstellung der Stromlauflänge der hauptsächlichsten Flüsse aller Erdtheile zu geben, betrachten wir nur den Fluß als ein wichtiges Mittelglied in dem ewigen Kreislauf der Landgewässer und des Weltmeeres. Während er die erstern dem letztern zuführt, erstarkt er allmälig zur Schiffbarkeit und zugleich wird er fähig, weit größere und zahlreichere Mühlwerke zu treiben, als der Bach. Gewahren wir nun schon hierin eine künstliche industrielle Ausbeutung der Wasserkraft, so müssen wir vor Allem noch der bedeutenden, theilweise sehr großartigen Anstalten gedenken, welche in gut kultivirten Ländern zur Bewässerung des Landes getroffen worden sind. Dieselben sind oft so umfassend, daß zu Zeiten die ganze Wassermasse gezwungen wird, ihr bequemes Bett zu verlassen, um weiten Bodenstrecken Fruchtbarkeit zu verleihen. In Deutschland und in klimatisch ähnlichen Ländern wird diese Bewässerung fast ausschließlich bei den Wiesen angewandt; je kälter das so berieselte Land ist, desto mehr muß dafür gesorgt werden, daß das dazu verwendete Wasser in steter Bewegung bleibt. Je weiter wir nach Süden vordringen, desto größer zeigt sich der Nutzen auch des stehenden Wassers. Im eigentlichsten Sinne des Worts giebt es aber keine *stehenden* Gewässer; selbst der rings eingeschlossene Sumpf ist wenigstens durch Verdampfung in fortwährender Bewegung und giebt sehr empfindliche Beweise dieser Thätigkeit durch die Malaria, die er entwickelt. Viele *Landseen* haben einen oder mehrere Abflüsse, sehr häufig sind sie eigentlich nichts weiter als bedeutende Erweiterungen eines Flußbetts. Solchen Seen begegnet man namentlich da, wo ein Bergstrom aus dem eigentlichen Gebirgsbereiche austritt. Sie lassen sich meist durch Auswaschungen, welche die vom Gebirge gewaltsam herabstürzenden Gewässer im Laufe der Jahrtausende bewirkt haben, erklären, und erscheinen als wohlthätige Regulatoren, insofern selbst gewaltige Anschwellungen, z. B. des Oberrheins, das Niveau des vorliegenden See's mit seiner weit ausgedehnten Oberfläche nur wenig erhöhen und dadurch höchst gefährliche Ueberschwemmungen auf dem weitern Laufe des wiederaustretenden Flusses verhüten. Jene Seen sind recht eigentlich Regulatoren des Flußlaufs. So wie beim Austritt aus der Gebirgsregion, so finden wir an vielen Flüssen auch bei ihrem Eintritt in das Tiefland einzelne oder ganze Gruppen von Seen und diese bilden endlich als *Haff* gewissermaßen den Uebergang zum Meere. Aber auch in vielen andern Beziehungen haben wenigstens große Seen eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Weltmeere, und einige sind deshalb geradezu Meere genannt worden; wir gedenken nur des merkwürdigen Todten Meeres, dessen Spiegel 1231 Fuß unter dem Niveau des Mittelmeeres liegt. Welche großartige Veränderungen würden in den Contouren aller Länder eintreten, wenn der Spiegel des

roßen Ozeans sich plötzlich mit jenem Niveau des Todten Meeres gleich stellte! Die asserverdampfende Oberfläche der gesammten Meere würde sich dadurch sehr bedeutend rkleinern und das um eben so viel Areal zunehmende Festland würde nun nicht mehr e Masse atmosphärischen iederschlags erhalten, de- n es zum Gedeihen der flanzenwelt bedarf. Eine hnliche Störung würde ntreten, wenn wir bei der ertheilung der Gewässer uf der Erdoberfläche die cheinbare Unregelmäßigkeit ufheben wollten, vermöge eren der südlichen Hemi- phäre weit mehr Wasser ufkommt als der nörd- ichen, der östlichen mit en alten Kontinenten weit mehr als der westlichen. Man denke sich alles Land, as von den 9,280,000 Quadratmeilen der Erd- oberfläche etwa 2,424,000 Quadratmeilen einnimmt, als regelmäßigen Aequa- torialring um den Erdball gelegt und man würde auf demselben höchst wahrschein- lich so schroffe Gegensätze vollkommenster Dürre und herabflutenden Regens ein- treten sehen, daß die be- lebte Schöpfung dabei schwerlich würde bestehen können.

Fig. 186. Vertheilung des Wassers auf der Erde.

Das Meer und seine Küsten. Wir behaupteten eben, daß die Flächen- ausdehnung des Landes etwa 2,424,000 Quadrat- meilen betrage; davon kom- men auf die Kontinente 2,325,200, auf die Inseln 98,800 oder nahebei 99,000 Quadratmeilen, ferner auf die östliche Halbkugel 1,734,000, auf die westliche nur 690,000, auf die nördliche 1,818,000, auf die südliche nur 606,000 Quadratmeilen, also nur $^1/_3$ der Landmasse auf die nördliche Hemisphäre. Wollen wir die Erde in zwei Hälften theilen, von denen die eine Halbkugel die größte Länderfläche, die andere die größte Wasseroberfläche zeigen soll,

so giebt uns die Fig. 186 die Art an, in welcher dies zu geschehen hat. Was ferner die Ausdehnung der Ozeane selbst betrifft, so füllt der Große oder Stille Ozean in runder Zahl 3,300,000, der Atlantische etwa die Hälfte (1,635,000), der Indische 1,380,000, das nördliche Eismeer wenigstens 200,000, das südliche vielleicht 350,000 Quadratmeilen. Das für die Geschichte Europa's so überaus wichtige Mittelmeer füllt, wenn man die Oberfläche aller Meere auf 6,856,000 Quadratmeilen berechnet, nur etwa den 126. Theil derselben aus. Es hat eine Größe von ungefähr 54,345 geographischen Quadratmeilen. Die Länge der sämmtlichen Meeresküsten kann, da ein großer Theil des arktischen und antarktischen Meeres noch nicht vermessen ist, nur annähernd bestimmt werden. Man hat die Küstenentwickelung Europa's und seiner Inseln ungefähr dem Erdumfange (5400 Meilen) gleich gefunden, während das weit größere, aber in dieser Beziehung am wenigsten gegliederte und entwickelte Afrika eine fast um 1000 Meilen kürzere Küstenlinie besitzt. Amerika's Küsten strecken sich an der Südsee etwa so lang hin, wie die Gesammtküste Afrika's (3500 Meilen); von der Hudsonsbai bis zum Golf von Darien kann man beinahe 3000 Meilen und auf Südamerika's Nord- und Ostküste 2150 Meilen rechnen; addirt man für die Polarküsten Nordamerika's noch 2500 Meilen, so ergiebt sich für ganz Amerika eine Küstenlänge von wenigstens 11,000 Meilen, etwas mehr als das Doppelte der europäischen und das Dreifache der afrikanischen. Asien und seine Inselwelt entwickelt seine Gestade auf wenigstens 10,000 Meilen Länge, während die Küste des australischen Kontinents nur etwa 2000 Meilen lang ist. Wenigstens eben so lang sind aber die Küsten der vielen in allen Meeren zerstreuten Inselgruppen, so daß die Gesammtlänge der Linien, in welchen Land und Meer zusammenstoßen, gewiß mehr als 34,000 Meilen beträgt. Selbst ein rüstiger Fußgänger würde eine solche Strecke erst in 30 Jahren zurücklegen.

Da ferner das Land selbst in seiner Oberflächengestaltung eine unendliche Mannichfaltigkeit entwickelt, so ist es ganz natürlich, daß, je nachdem die eine oder andere Form des Festlandes unmittelbar an die Wogen des Ozeans herantritt, die Küsten sich ebenfalls sehr mannichfaltig gestalten und zugleich dem von ihnen eingeschlossenen Meeresbecken sein charakteristisches Gepräge geben. Hier fallen hohe Gebirgsmassen steil zum Wasser ab, dort laufen weite Ebenen flach in das noch meilenweit seichte Meer aus, hier thürmen sich Eismassen an der Küste auf und verdecken die Contouren des Landes, dort wälzt unter tropischer Glut ein Riesenstrom seine Wassermassen in den Ozean und baut sein Delta auf. Diese Verschiedenheit in der Gestaltung der Meeresgestade erregt aber nicht nur unser Interesse, indem sie uns immer wieder neue Naturgemälde vorführt, sie übt auch ihren Einfluß auf die animalische und vegetabilische Welt des Ozeans und vor Allem auf den Seeverkehr selbst. In der letztern Beziehung steht eine Geschichte der Schiffahrt mit einer genauen Durchforschung und Beschreibung der Meeresküsten im engsten Zusammenhang, ja sie ist ohne dieselbe gar nicht denkbar. Einen merkwürdigen Gegensatz in der Küstenformation zeigt der Westen und Osten Amerika's. Dort zieht sich fast ununterbrochen von der Behringsstraße bis Kap Horn eine Steilküste hin; auch Malabar ist steil, dagegen finden sich in Europa solche Steilküsten nur in kleinerer Ausdehnung, z. B. im südlichen und westlichen England, in der Bretagne, Spanien, einem Theile Italiens und Dalmatiens und besonders in Griechenland. Diese Steilküsten pflegen insofern für den Seeverkehr günstig zu sein, als sich zwischen ihnen häufig treffliche Häfen befinden. Auch die Klippenküsten sind an letztern nicht arm, aber in der Regel nur kleinern Schiffen ohne Gefahr zugänglich und auch diesen nur bei ruhigem Wetter. An den Flachküsten schützen häufig Dämme und Deiche das dicht an's Meer herantretende Flachland gegen die Angriffe des Ozeans, der hier nicht selten Sümpfe und Lagunen bildet. Den sehr ungenügenden Häfen auf

llen die Kunst nachhelfen und dann zwar fortwährend, da Versandungen und Ver-
mungen sehr häufig eintreten. Die Dünen, welche oft von den Meereswogen
aufgebaut werden, sind aber zugleich ein Spielwerk der Winde. Jeder Orkan ist
stande, die Contouren einer Küste wesentlich zu verändern, besonders wenn er
darauf losstürmt. Man hat überhaupt an vielen Merkmalen erkannt, daß die
en des Meeres nicht immer unwandelbar dieselben geblieben sind, daß vielmehr
standlinien desselben in frühern geologischen Perioden sich von den jetzigen wesent-
unterschieden haben. Am auffälligsten tritt dies an solchen Stellen der Erdober-
hervor, wo gegenwärtig enge Straßen Meere verbinden oder schmale Isthmen
en trennen. Schon die alten Geographen behaupteten, daß das Schwarze Meer
hen Zeiten eine weit größere Ausdehnung besaß als zu ihrer Zeit, daß es mit dem
- und Aralsee in Verbindung stand, aber vom Mittelmeer, dem es an Fläche etwa
kam, getrennt war. Ferner dürfte es kaum zu bezweifeln sein, daß statt der
ge von Gibraltar sich einst eine Landenge von Europa nach Afrika hinüberzog und
Mittelmeer zu einem eigentlichen Binnensee machte, der in seinem Niveau gewiß
tiefer stand als jetzt. Wenn im südlichen Rußland weite Salzsteppen aus dem
e hervorleuchten, so mag dagegen nach jenen Durchbrüchen mancher gesegnete Küsten-
am Mittelmeere von den Fluten verschlungen worden sein. Daß sich an Fluß-
ungen durch Deltabildung weite Flachländer aus dem Meere erhoben haben, ist
ut; so ist ein Theil Aegyptens, Bengalens, ja fast ganz Louisiana entstanden. Die
nischen Kräfte aber, welche hohe Berge aus dem glühenden Schooße der Erde
heben, bringen noch immer Hebungen und Senkungen des Meeresbodens und
randes hervor und ändern so die Grenzlinie zwischen Land und Meer. An der
Skandinaviens findet man eiserne Ringe, an denen man vor Jahrhunderten Kähne
d und welche jetzt zu solchem Zwecke viel zu hoch angebracht sind. Man hat dort
nzelnen Merkzeichen für eine Zeit von 36 Jahren eine Hebung von 17 Zoll
chtet. An andern Küsten hat man nicht dieses allmälige, sondern ein ruckweise
endes Steigen und Sinken bemerkt, wie z. B. an der Küste Chile's nach den
ben von 1822 und 1835. Die Westküste Grönlands sinkt fortwährend und
ein beweist aus der Bildungsgeschichte der Korallenriffe, daß der Meeresboden im
chen und Stillen Ozean stetig einsinkt. Ein merkwürdiger unterseeischer Erd-
wurde einmal in der Nähe von Sinope beobachtet. Auf die Veränderlichkeit der
dformation des Mittelmeers und des Mittelmeerbeckens im Allgemeinen weist
er in seinem Werke über dasselbe an vielen Stellen hin.

In der Tiefe des Meeres. Doch wir verlassen nun die Küste und fahren hinaus
as „blaue Wasser". Noch vor wenigen Jahrzehnten war man über den Seeboden
ie Tiefen des eigentlichen Ozeans sehr wenig unterrichtet. In der neuesten Zeit
sonders auf Anregung des Amerikaners Maury in dieser Beziehung viel geleistet
n. Bei der Sondirung bedeutend großer Tiefen ist aber immer noch der Um-
von störendem Einfluß, daß die Schnur, welche das Senkblei trägt, durch unter-
e Strömungen mehr oder weniger von der vertikalen Richtung abgelenkt wird.
größten Tiefen, in welchen der Meeresboden mit dem Senkloth — und zwar
sweise mit Brooke's Apparat zum Sondiren großer Tiefen — sicher erreicht
n ist, befinden sich im Atlantischen Ozean und gehen selten über 25,000 Fuß
. Die tiefste Region scheint zwischen dem 35. und 40.° nördl. Breite und zwar
telbar südlich von den großen Bänken von Neufundland zu liegen. Mehr nörd-
rhebt sich der Meeresboden und bildet zwischen Island und Neufundland eine
Ebene, die wahrscheinlich nicht über 10,000 Fuß tief ist (siehe Fig. 187). Diese
ist es, welche behufs der telegraphischen Verbindung der alten und neuen Welt

ganz beſonders ins Auge gefaßt und deshalb auf dem beiſtehenden Durchſchnitt, die Horizontalentfernungen natürlich außer Verhältniß geſetzt, Telegraphenplateau worden iſt. Die Tiefenmeſſungen im Atlantiſchen Ozean ſind in Maury's phyſiſch graphie, die des Mittelmeers in Böttger's Monographie zuſammengeſtellt word

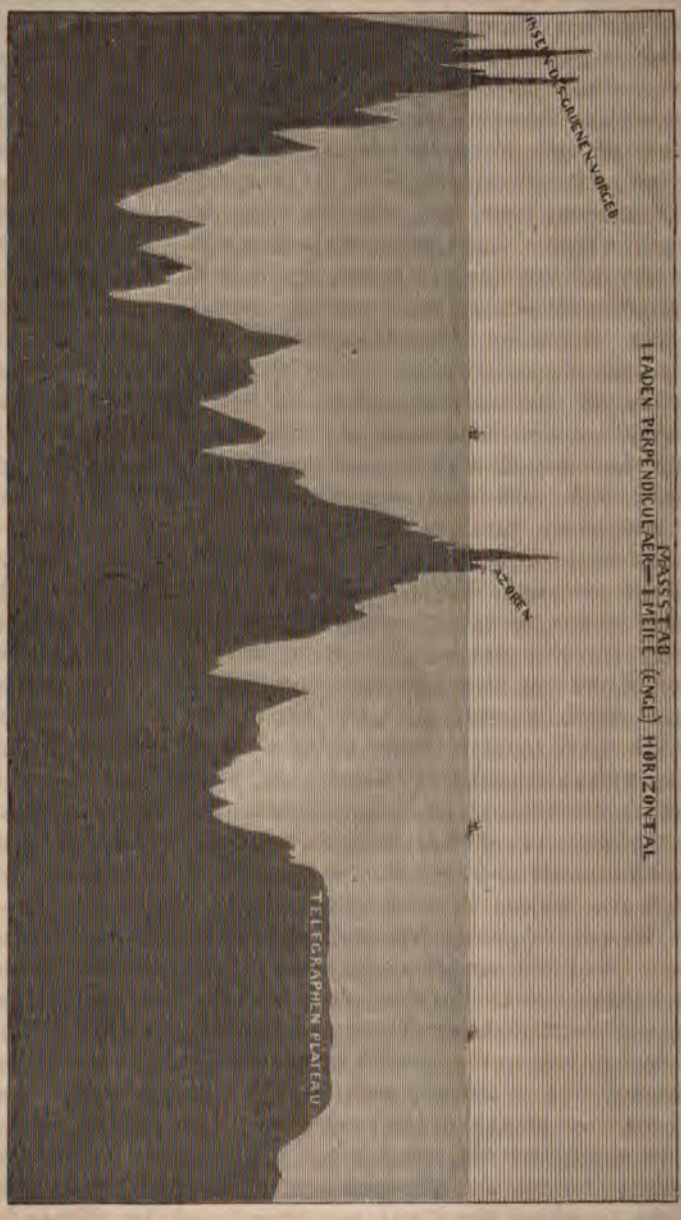


Fig. 187. Verticaldurchſchnitt des Atlantiſchen Ozeans.

Indiſchen
will Mau
einer Ste
Grund erſt
Faden (42,
erreicht habe
ben des Sch
und Bode
See ſind
das techniſch
Brooke's
nördlichen
Ozean au
Tiefe von
Faden erha
vom Prof.
unterſucht
Alle dieſe
aus dem
Waſſer erzä
dieſelbe Ge
daß nämli
Grund des
Ozeans ein
heures Le
iſt. Uebera
Brooke's
rungsſtab
188) au
wurde das
Ozeans wei
faſt ganz
Reſten von
ſorien und m
piſchen Orga
überdeckt ge

Der
rungsappara
Leutnant
beſteht im
lichen aus einer ſchweren Kugel, die von zwei ſcherenartig eingreifenden Hebeln g
wird. Sobald dieſelbe den Boden berührt, gehen die Hebel auseinander und ſie la
Kugel fallen, deren Abweſenheit beim Heraufwinden ein Zeichen für die erlangte
tiefe iſt; dafür aber nimmt der unten vorſtehende Stab Proben vom Meeres
auf, die an dem mit Kitt beklebten Ende haften bleiben. Das Fehlen jeder Sp

ung oder Abreibung und ebenso jeder Beimischung von Trümmern aus der er von fremdartigen Stoffen läßt uns vermuthen, daß auf dem Grunde der olute Ruhe herrscht.

innenmeere sind, wie sich dies erwarten läßt, in der Regel nicht so tief, offene Ozean. Die Ostsee hat eine so geringe Tiefe, daß man, wenn der tand um 300 Fuß fiele, trockenen Fußes von der pommerschen Küste nach en und Finnland gelangen würde. Die Nordsee hat ganz die Natur eines fens, der sich nach Norden zu immer tiefer einsenkt. Der irische Kanal ist fer als der englische. Statt weiterer Einzelnheiten bemerken wir noch, daß er dem Wasser höchst wahrscheinlich das Land mit denselben Hauptformen der chengestalt fortgesetzt hat, wie über demselben, daß aber Jahrtausende hindurch ormen unter den Einflüssen der Atmosphäre mit ihren Bewegungen und Me- sich anders gestalten mußten, als unter dem Einflusse des Wassers und seiner ungen. Wo irgend eine Verzögerung der Geschwindigkeit des bewegten Wassers da erfolgt auch ein Niederschlag der stets von bewegtem Wasser mit fortge- festen Körper, und es unterliegt somit keinem , daß sich fortwährend, besonders an den n der Meeresströmungen, auf dem Meeresboden ungen bilden, die im Laufe der Jahrhunderte utenden Schichten anwachsen können. Außer- rkt in großen Meerestiefen ein gewaltiger, aber äßiger Druck, während an der Erdoberfläche uck der Luft während der Windstille und des höchst ungleichmäßig einwirkt. An der Um- ng der Erdoberfläche arbeiten ohne Unterbre- Luft und Wasser bei sehr verschiedenen Tem- en, während über den Tiefen des Ozeans nur Wasser mit seiner sehr konstanten Temperatur

Fig. 188. Brooke's Apparat zur Sondirung großer Meerestiefen.

Nehmen wir hierbei Gelegenheit, uns die zur Untersuchung vorzulegen: welche Tempe- mag das Meer in seinen Tiefen zeigen? und schicken wir, ehe wir spezieller e Beantwortung eingehen, einige allgemeine Bemerkungen voran über die Tem- des Meeres, welche an dessen Oberfläche herrscht.

Wenn man sich über die Klimate des Ozeans zu belehren sucht, so darf man ergessen, daß seine und die kontinentale Klimatologie in einem merkwürdigen ste zu einander stehen. Auf dem Festlande sieht man den Februar als den n, den Juli oder August als den heißesten Monat an; auf dem Ozeane zeigen se Extreme von Kälte und Wärme im März und September (natürlich für die he Hemisphäre). Auf dem trockenen Lande erhalten ferner, wenn der Winter r ist, die festen Theile der Erde fortwährend am Tage mehr Wärme von der , als sie Nachts wieder ausstrahlen, und umgekehrt weniger, wenn der Winter aht; aber auf der See scheint eine andere Regel zu herrschen. Der Ozean ist oße Vorrathskammer, in welcher der gesammte Wärmeüberfluß des Sommers eichert wird, um gegen die Winterkälte anzukämpfen, und das Meerwasser , nachdem das Wetter an den Küsten bereits kühler geworden ist, noch einen Monat an Wärme zu. Man hat nun für diesen kältesten (März) und wärm- Monat (September) Isothermenkarten*) entworfen, auf denen z. B. über den

*) Isothermen sind Linien, welche diejenigen Punkte mit einander verbinden, an denen eine Mitteltemperatur herrscht.

Atlantischen Ozean die Linien von 40, 50, 60, 70 und 80° F. (3⅝ bis 21⅓° R
gezogen sind. Diese Karten sind unter Anderm auch deshalb sehr interessant, w
man auf sie gleichsam a priori die Konstruktion gewisser Strömungen basiren ka
mit deren Hülfe es sich allein erklären läßt, daß z. B. die Isotherme von 80°
nördlichen Atlantischen Ozean von ihrer weitesten Abweichung nach Süden zu der nö
lichsten Abweichung — beide Extreme sind ungefähr 2000 Meilen von einander entfe
— in ungefähr drei Monaten überzugehen vermag. Die Strömungen sind üb
haupt bei der Vertheilung der Wärme über die verschiedenen Theile des Ozeans m
wichtigere und noch wirksamere Kräfte als die Sonne selbst. Die Sonne wür
wenn keine Strömungen vorhanden wären, die Temperatur der tropischen Gewäs
bis zur Blutwärme steigern. Bevor aber in Wirklichkeit dies geschehen kann, fließ
sie polwärts ab und mildern das Klima bis weit nach Norden hinauf. So erkl
es sich, daß man selbst bei Spitzbergen unter 80° nördl. Br. die Temperatur d
Wassers auf der offenen See nie unter +0,7°, jedoch fast immer +1°, und daß m
sie zwischen Spitzbergen und Norwegen durchschnittlich +3,94°, einen Grad höher a
die durchschnittliche Lufttemperatur, gefunden hat. Auch in den so überaus kalten R
gionen des asiatischen Meeres bemerkt man im Winter offene Stellen, Polinjen g
nannt, die sich nur mit Hülfe warmer unterseeischer Strömungen erklären lasse
welche dort allmälig zur Oberfläche emporkommen.

Werfen wir zunächst die Frage auf, welche Veränderung erleidet die Meere
temperatur in den verschiedenen Tiefen des Ozeans? Wenn die Temperatur bekanntli
je tiefer man in die feste Erde eindringt, fortwährend steigt, so scheint sie dagegen in d
Meeren nach unten zu stetig abzunehmen und selbst unter den Gefrierpunkt zu sinke
Irving beobachtete im nördlichen Eismeer in einer Tiefe von 3900 Fuß —3,3° u
Kapitän Roß in der Baffinsbai in der Tiefe von 3960 Fuß sogar —3,6°, währe
die Oberfläche +1,6° zeigte. Der Kapitän Dumont d'Urville beobachtete einmal un
9° nördl. Br. an der Oberfläche +28,8° und bei 2000 Fuß Tiefe +5,2°, al
23,6° Unterschied. Derselbe ist der Ansicht, daß die Temperaturabnahme anfan
sehr unmerklich, in größern Tiefen schnell und endlich wieder langsam fortschrei
bis sie einen bei allen Meeren gleichen Thermometerstand erreiche, welchen er a
etwa —2° annehmen zu können meint. Jedenfalls ist bei der Erklärung der Te
peratur in großen Meerestiefen nicht zu vergessen, daß das Wasser bei einer Temp
ratur von etwa +4,4° des hunderttheiligen Thermometers seine größte Dichtigk
hat und also dann niedersinken muß. Ferner können die gewaltigen Eismassen, welc
von Norden her bis weit in die gemäßigte Zone hinabtreiben, das Wasser in ihr
Nähe so bedeutend erkälten, daß man unter demselben aus der Tiefe wärmeres Wass
heraufholen kann. Unterseeische warme Strömungen können ebenfalls lokale Abwe
chungen hervorrufen, welche aber das allgemeine Gesetz noch keineswegs entkräfte
In den Tiefen des Ozeans gewaltige Eismassen zu suchen, ist eben so widersinni
als den Meeresboden mit ungeheuren Salzlagern überdecken zu wollen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Temperaturkontraste in großen ozeanische
Tiefen mit den Strömungen des Erdmagnetismus in Verbindung stehen. Wenn ei
Land, wie z. B. Centralamerika, von den Strahlen der tropischen Sonne in seine
Küstenstrichen bis auf +30° erwärmt und dicht daneben der Boden der tiefen See
(so im Karaibischen Meere, im Eingange zum mexikanischen Busen, 5600 Fuß tief, Be
obachtung von Sabine) konstant bis zu +7,5°, also um mehr als 20°, erkältet ist,
so müssen so bedeutende Differenzen auch Tausende von Fußen unter dem Meeres
spiegel als wirkende Kräfte Bewegungen im Erdinnern hervorrufen, welche ihrerseits
ihren Ausfluß zum Theil in elektrischen und magnetischen Erscheinungen haben möge

Strömungen des Wassers und der Luft. Meeresströmungen. Das Meer hat
n so gut wie die Luft sein System des Kreislaufs; es finden in ihm gewisse Be-
gungen im Großen statt, gegen die sich die kleinen lokalen Brandungen, Wirbel und
ost die Triftströmungen verhalten wie die lokalen Winde in Gebirgsthälern oder
Küstenrändern zu den großartigen Strömungen der gesammten Erdatmosphäre.
ährend das Wasser eine sehr bedeutende Wärmekapazität besitzt, ist dasselbe doch zu-
ich einer der vollkommensten Nichtleiter. Deshalb sind die mechanischen Bewegun-
t, die Strömungen, die Hauptursache, durch welche die Wärme im Wasser weiter-
ührt wird. Wenn aber eine Strömung von irgend einem Theile des Ozeans her-
mmt, so muß ihr wieder eine zweite — daneben oder darunter — entgegenströmen,
n sonst würde der Ozean sich in kurzer Zeit an gewissen Punkten der Erde auf-
irmen. Auch ist es keineswegs nothwendig, mit den ozeanischen Strömungen, wie
t den Strömen des Festlandes, die Idee zu verbinden, daß sie von einem höhern
veau stets einem tiefern zuströmen müßten. Einige Meeresströmungen, wie der
olfstrom, laufen sogar bergan, andere genau horizontal.

In der neuern Zeit hat man diese — insofern als sie sich an der Oberfläche
gen, auch für die Nautik höchst wichtigen — Strömungen genauer zu verfolgen
gefangen, und auf den neuesten Karten füllt sich die bisherige tabula rasa der
zeane mit den die Bahnen der Strömungen darstellenden Linien. Obgleich es nun
r Zweck nachstehender Zeilen nicht sein kann, diese Meeresströme mit ihren Einzeln-
iten in jener Genauigkeit darzulegen, wie sie der Schiffer zu seinem Gebrauche be-
rf, so soll dennoch auf die wichtigsten derselben aufmerksam gemacht werden. Es
ıd besonders drei verschiedene Ursachen, denen die Meeresströmungen ihre Ent-
hung verdanken. Die *erste* und wichtigste derselben ist die ungleiche Erwärmung
s Meerwassers. In größeren Tiefen behält dasselbe zwar ebenso gut im Polarmeer
ie innerhalb der Tropenzone wahrscheinlich die unveränderliche Wärme von ungefähr
4° C., bei welcher es seine größte spezifische Schwere besitzt; zwischen den Wende-
eisen erwärmt sich aber seine Oberfläche bis auf 30°, während sie in den Polar-
eeren auf 0 sinkt. Das hierdurch gestörte Gleichgewicht wird dadurch wieder her-
stellt, daß obere Strömungen die warmen Gewässer nach den Polen, unterseeische
trömungen die kalten nach den tropischen Meeren führen. Als *zweite* Ursache, die
sonders auf die Richtung und die Schnelligkeit der Strömungen den entschiedensten
influß hat, macht sich die *Umdrehung der Erde* geltend. Sie wirkt auf das nach
ord und Süd fließende Meerwasser in derselben Weise, wie bei den regelmäßigen
inden; in Folge der größern Geschwindigkeit, welche die Gewässer in der Nähe des
quators besitzen, erlangen dieselben eine Bewegung von West nach Ost, sobald sie
höhere Breiten übergehen, und umgekehrt werden die aus kühleren Klimaten in die
openzone eintretenden Wassermassen zu einer Strömung von Ost nach West veranlaßt.
a nun dieselben Ursachen auch die Passatwinde hervorrufen, letztere also der Haupt-
che nach mit den Strömungen im Ganzen zusammenfallen, so befördern auch diese
inde als *dritte* der Hauptursachen die Strömungen wesentlich und verbreiten sie na-
entlich über größere Flächen. Der Meeresgrund hat als Fortsetzung der Oberfläche
s Festlandes Berg und Thal, Tiefebenen, Schluchten, Hochebenen und Kämme, die
rerseits auf Richtung, Breite und Schnelligkeit der Ströme ihren Einfluß ausüben
nnen, sowie die Küstenformen des über den Meeresspiegel erhabenen Landes solches
ch thun. Endlich können Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung des
eewassers in demselben Bewegungen hervorrufen.

Am genauesten sind die Strömungen des *Atlantischen Ozeans* bekannt. Die
oße Strömung warmen Wassers, welche zu beiden Seiten des Aequators in der

Richtung von Ost nach West fließt, theilt sich am Kap Roque in zwei Arme, von denen der eine nach Süden an der Küste Brasiliens hin, der andere dagegen nordwestlich zum Karaibischen Meere abgelenkt wird. Hier, in letzterem, sowie in dem Meerbusen von Mexiko ist die Wärmschale, welcher die Wasser ihre hohe Temperatur verdanken; hier erhalten sie zugleich jene ausgezeichnete Geschwindigkeit, die sie bei ihrem weitern Verlauf nach Nordosten besitzen. Sie verdanken letztere dem Umstande, daß sie gezwungen sind, sich zwischen der Halbinsel Florida und der Insel Cuba durchzuzwängen. Diese wichtigste Strömung des Atlantischen Ozeans ist unter dem Namen des Golfstroms bekannt. Bei seinem Austritt aus dem Meerbusen nur 35—50 Meilen breit, entwickelt er eine Geschwindigkeit von fünf Meilen in der Stunde; weiterhin breitet er sich zu 100—250 Meilen aus und seine Geschwindigkeit sinkt in gleichem Grade, so daß sie bei den Azoren nur eine Meile auf die Stunde beträgt. Unter dem 50. Breitengrade theilt sich der Golfstrom und geht in einem Arme zwischen Island und den Britischen Inseln und Norwegen hindurch; sein zweiter Arm biegt nach Südosten um, trifft die Westküste Europa's und die Straße von Gibraltar und vereinigt sich, Afrika's Westküste entlang ziehend, schließlich wieder mit der Aequatorialströmung. So ist der große Zirkel geschlossen, der in seiner Mitte eine weite Fläche ruhigeren Wassers, das sogenannte Sargasso-Meer, umschließt, auf welchem unzählige Mengen einer Tangart in zusammengeballten Büscheln vegetiren und durch ihre Menge selbst dem durchsegelnden Schiffe hemmend werden. Es ergiebt sich schon aus der Kenntniß des Golfstroms, daß ein Schiff von Europa nach den Vereinigten Staaten einen ganz andern Weg einzuschlagen hat als für die Rückreise. Während ihm bei letzterer der Golfstrom außerordentlich förderlich ist, muß es bei der Hinfahrt sich stark südlich halten, um in die Aequatorialströmung zu gelangen. Uebrigens liegt nur der Anfangspunkt des Golfstroms, dieses großen „Wetterbrüters" des nordatlantischen Ozeans, unabänderlich fest; weiter nach Norden schiebt sich aber der Trog, in welchem er fließt, je nach der Jahreszeit hin und her und erreicht im September seine nördliche Grenze. — Unmittelbar an der Küste der nördlichsten Länder Amerika's findet eine Strömung kalten Wassers von Nord nach Süd statt, sowie an der Südspitze dieses Erdtheils von Süd nach Nord.

Im Großen Ozean wird die mächtige Aequatorialströmung durch die australische und südasiatische Inselwelt in zwei Hauptarme gespalten. Der südliche davon zieht zwischen Neu-Caledonien und Neu-Seeland hindurch nach Süden und geht der Südküste Neu-Hollands, sowie ein rückkehrender Zweig die Westküste Neu-Seelands entlang. Der nördliche Arm berührt die Ostseite der Philippinen und der japanesischen Inseln und wendet sich, dem Golfstrom ähnlich, dann nordöstlich bis zur Behringsstraße und im Bogen an der Westküste Amerika's südlich bis wieder zur Aequatorialströmung zurück. Der durch die Behringsstraße eintretende kalte Strom des Polarmeeres folgt östlich der Küste Amerika's, westlich der asiatischen Küste, und die Gewässer des südlichen Eismeeres verursachen bis zum 30. Grad eine Strömung von West nach Ost, die sich an der Küste von Chile und Peru nach Norden lenkt, theilweise auch um das Kap Horn herum in den Atlantischen Ozean mündet. Man ersieht hieraus zugleich, daß kalte Strömungen nicht immer unterseeisch sein müssen, sogar warme Strömungen können unterseeisch sein, wenn ihr Wasser in Folge verschiedener Zusammensetzung spezifisch schwerer ist als die Gewässer an der Oberfläche.

Im Indischen Ozean lenkt die an die Ostküste Afrika's antreffende Aequatorialströmung zur Hälfte nördlich nach dem Kap Guardafui, zur andern Hälfte südlich zur Nadelbank des Kaps der guten Hoffnung, an welcher sie sich rückwärts biegt und *zwischen dem* 30. und 40.° südl. Br. ihren Kreislauf vollendet.

Es ist besonders Maury's Verdienst, mit Hülfe genauer Rücksichtnahme auf die estimmten Jahreszeiten regelmäßig eintreffenden Winde und die Strömungen des ns den Schiffsführern klare Regeln an die Hand gegeben zu haben, durch deren lgung die bisherigen Wege bedeutend abgekürzt, auch viel Zeit und Geld erspart en kann.

So ist z. B. der Weg von Newyork nach San Francisco einer der schwierigsten längsten, den der Welthandel kennt, und bereits eine durch Maury's Arbeiten in ihren Chancen, ihren Vortheilen und Hindernissen bekannte Route geworden, so man sich nicht scheut, ein „Wettrennen" darauf einzugehen. Die blauen Wellen Ozeans bieten die weite Bahn, die sich durch alle Zonen, durch Calmen und rme, Eiseskälte und Tropenglut über beide Halbkugeln in einer Länge von 15,000 len Weges erstreckt.

Durch Berücksichtigung von Maury's Regeln wird auf der Europa-Amerika-Route Gewinn von 10, nach Australien von 15, nach Californien von 40 Tagen erzielt. Ein Schiff, das von Newyork nach Liverpool auf Mitte Wegs bei Gegenwind Süden abhält, statt nach Norden, wie es Maury vorschreibt, kann sicher sein, cht die doppelte Zeit zu gebrauchen. Ebenso zeitersparend stellt sich die Rück- nach Maury's Angaben. Auf seiner Kurslinie sind schon Reisen von 18 Tagen t (von Ost nach West) gemacht worden. Die Durchschnittsfahrt von Newyork Liverpool ist jetzt 18—25 Tage, von Liverpool nach Newyork 30—35 Tage.

Daß auf der See der geradeste Weg nicht immer der kürzeste ist, davon giebt die straße nach und von Australien die besten Belege. Der Hinweg führt um das der guten Hoffnung, der Heimweg um das Kap Horn. Beide Wege sind bei- gleich groß. Die englische Admiralität rechnete auf die von ihr vorgeschriebenen e eine Durchschnittszeit von 120 Tagen. Maury beweist, daß auf seinem Wege guten Klippern der Weg hin in 60, heimwärts in 65—70 Tagen zurückgelegt en kann. Die „Gem of the Sea" lief 1853, Maury's Rath folgend (im Sep- er), in 37 Tagen von Port Philipp nach Callao! Auf diesen Straßen werden e Segelschiffe bloße Dampfer schlagen, da letztere wegen Kohleneinnahme andere e einhalten müssen.

Wir deuteten bereits an, daß es auch unterseeische Strömungen geben müsse, fügen noch hinzu, daß in neuester Zeit die bei den Sondirungen großer See- angestellten Experimente bereits viel Licht auf ihr geheimnißvolles Walten ge- en haben. Sie führen im Allgemeinen ungeheure Massen kalten Wassers gewissen ärmungsherden in den Tropengegenden zu und üben insofern indirekt einen höchst tenden Einfluß auf das Klima aus, indem sie die Hitze des Südens abkühlen, dadurch, daß ihre in den Tropengegenden emporsteigenden und dann stark er- uten Gewässer wieder den Polargegenden zuströmen, den Norden erwärmend. Strömungen fließen, so lange sie unterseeisch sind, bergan; wenn sie sich vom - und Südpole her neben warmen Strömungen in entgegengesetzter Richtung wegen, erkennt man sie namentlich an den Eisbergen und Walfischen, die sie sich führen.

Der Wind. Von noch größerer Bedeutung für Klimatologie und für praktische ffahrtskunde sind die Strömungen unserer Atmosphäre selbst, in denen durch ra- lle Benutzung zahlreicher Beobachtungen ein bestimmtes Gesetz nachgewiesen wor- ist. Auch die Winde entstehen aus Störungen im Gleichgewicht der Atmosphäre, vor Allem durch Verschiedenheit der Temperatur benachbarter Gegenden hervor- fen werden. Denken wir uns beispielsweise zwei große Luftsäulen neben einander, ine etwa auf dem Atlantischen Ozean, die andere über Frankreich. Wird www

die letztere stärker erwärmt, so dehnt sie sich nach oben aus, wird also höher als die benachbarte. Das feinfühlende Barometer giebt darüber Aufschluß: es sinkt in Frankreich und steigt auf dem Ozean; folglich hat der Druck der Luft dort abgenommen und ist hier vermehrt worden. Die Luft dicht auf der Meeresoberfläche ist aber kälter, also dichter als die wärmere auf dem Lande; jene drückt mithin stärker seitwärts und muß sich demnach vom Meere nach dem Lande hin bewegen. Daraus ergiebt sich als allgemeines Gesetz: Wenn zwei neben einander liegende Luftmassen verschiedene Wärme haben, so entsteht in der Höhe eine Luftströmung von der wärmern zur kältern Masse, in der Tiefe aber eine Strömung in entgegengesetzter Richtung. Dauert nun die Erwärmung der einen fort, so wird die eingedrungene kältere Luft sich erwärmen, dünner und leichter werden, in die Höhe steigen und sich dann wiederum über die kältere Luftmasse ergießen. Dadurch entsteht eine kreisende Bewegung, welche um so regelmäßiger auftritt, je gleichförmiger der Temperaturunterschied zweier solcher Luftmassen bleibt. Die Richtigkeit dieser Sätze kann man durch einen einfachen Versuch darlegen, indem man die Verbindungsthür eines geheizten und kalten Zimmers öffnet und mittelst der Flamme eines Lichts die in der Thür entstehenden Luftströmungen untersucht (Fig. 189). Aus dem oben gegebenen Beispiel lassen sich zugleich die Land- und Seewinde, welche man häufig an den Meeresküsten, namentlich aber auf den Inseln wahrnimmt, erklären. Einige Stunden nach Sonnenaufgang erhebt sich ein vom Meere nach der Küste zu gerichteter Wind, der Seewind, weil das feste Land unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen stärker erwärmt wird als das Meer; über dem Lande steigt die Luft in die Höhe und fließt oben nach dem Meere hin ab, während unten die Luft vom Meere nach den Küsten strömt. Dieser Seewind ist anfangs schwach und nur an den Küsten selbst fühlbar; später nimmt er zu und zeigt sich dann auf dem Meere schon in größerer Entfernung von der Küste; zwischen 2 und 3 Uhr Nachmittags wird er am stärksten, nimmt dann wieder ab, und gegen Untergang der Sonne tritt eine Windstille ein. Dann erkaltet Land und Meer durch die Wärmestrahlung gegen den Himmelsraum, ersteres aber rascher als das zweite, und deswegen strömt nun die Luft in den unteren Regionen vom Lande nach dem Meere, während in den oberen Luftregionen eine entgegengesetzte Strömung stattfindet.

Was hier gleichsam im Kleinen, auf beschränktem Raume und an jedem Tage vorgeht, das finden wir auf der Erde auch im Großen und zwar das ganze Jahr hindurch; demnach muß von hier auch stets die Luft aufsteigen und oben nach den Polen abfließen, also in der Höhe auf unserer nördlichen Halbkugel ein Südwind, auf der südlichen ein Nordwind herrschen, während unten am Boden kalte Luft von den Polen zuströmt, also ein Nord- und Südwind auf den beiden Hemisphären entsteht. Wir haben aber einen Umstand zu beachten, der die angegebenen Richtungen abändert. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde nimmt vom Aequator nach den Polen hin ab. Wenn wir uns nun vorstellen, daß aus 50° Breite eine Luftmasse plötzlich nach dem Aequator versetzt würde, so würde dieselbe, weil sich jeder Punkt des Aequators schneller von Westen nach Osten bewegt als einer vom 50ten Grade, und also auch schneller als die dorthin versetzte Luft, an den Aequatorial-Bewohnern als Ostwind vorüberziehen. Eine solche Versetzung findet aber in der Regel statt, wenn auch dieselbe nicht so plötzlich geschieht: die Luft strömt von den Polen auf beiden Halbkugeln nach dem Aequator, und es entsteht einem Nordwinde und dessen Zurückbleiben gegen Osten entsteht somit auf der nördlichen Halbkugel Nordostwind; auf der südlichen dagegen wird aus dem Südwind Südost. Diese Winde, die sogenannten Passatwinde (vents alizés, engl. tra

winds), wehen in der heißen Zone das ganze Jahr hindurch mit großer Regelmäßigkeit in einerlei Richtung und sind deshalb für die Schiffahrt auf den Weltmeeren von ungemeiner Wichtigkeit. Als Columbus auf seiner Entdeckungsreise nach Amerika seine Schiffe durch einen beständigen Ostwind fortgetrieben sah, wurden seine Gefährten mit Schrecken erfüllt, weil sie fürchteten, nimmer nach Europa zurückkehren zu können. Heute ist diese Furcht geschwunden, und die Schiffe benutzen den Passat, um von Europa nach Amerika zu segeln, indem sie von Madeira aus südlich in die Nähe des Wendekreises steuern, wo sie dann durch den Passat nach Westen getrieben werden. Diese Reise ist so sicher und die Arbeit der Matrosen dabei so gering, daß die spanischen Seeleute diesen Theil des Atlantischen Ozeans den Frauengolf (el golfo de las damas) nannten.

Die auf beiden Halbkugeln in der Nähe des Aequators auf einander stoßenden Passate müßten nun eigentlich dem Parallelogramm der Kräfte zufolge einen Ostwind erzeugen; da aber hier die Luft zugleich stark emporzusteigen beginnt, so ist ihre Wirkung an der Erdoberfläche fast unmerklich und es entsteht ein schmaler Gürtel, die Gegend der Windstillen (Calms, Aequatorialcalmen), oder wegen der furchtbaren Orkane mit Gewittern, welche zeitweilig hier eintreten, von den Seefahrern die Gegend der Veränderlichen genannt. Auf dem Großen Ozean erstreckt sich der Nordost-Passat von 2—28° nördl. Br., auf dem Atlantischen von 8—30° nördl. Br.; der Südost-Passat herrscht dort von 2—21° südl. Br., hier von 3° nördl. bis 28° südl. Br.; zwischen beiden liegt die Region der Calmen mit ihren den Seefahrern so gefährlichen Wechseln von Windstillen und Orkanen. Nun ist aber der Aequator selbst nicht das ganze Jahr die wärmste Gegend, und daher kommt es, daß die Windstillen und besonders die Polargrenze der Passate im Sommer, wo die Sonne dem Wendekreise im Zenith steht, mit der Sonne mehr gegen den Pol rücken, in den Aequinoktien aber sich mehr dem Aequator nähern.

Fig. 189.
Versuch zur Erklärung der Winde.

Kehren wir nun wieder zur Entstehung der Passate zurück, um zu sehen, was aus der stets nach oben fließenden Luftmasse, dem sogenannten obern Passat, geworden. Er würde auf den Halbkugeln als Süd- und als Nordwind erscheinen, wenn die Erde nicht rotirte; sowie, wäre die Erde ein sich um seine Achse drehender Cylinder, der Nordwind ein Nord-, der Süd- ein Südwind bleiben würde. Aber die Erde ist eine rotirende Kugel, und so bringt auf der nördlichen Halbkugel der obere Passat, der von niederen Breiten in höhere abfließt, dahin eine größere Umdrehungsgeschwindigkeit mit, als diese besitzen, und läuft also schneller als die Erde von Westen nach Osten. Diese Tendenz zu einem Westwinde kann sich aber auf der nördlichen Halbkugel nur in einem Südwest, den sie hervorruft, zu erkennen geben, denn sie kombinirt sich mit der herrschenden Windrichtung von Süd nach Nord. Auf der südlichen Halbkugel entsteht auf gleiche Weise ein Nordwestwind, und diese beiden Winde werden somit an den Grenzen der Passate zu Boden sinken. Eben deshalb legt Maury an der Nordgrenze des Nordost- und an der Südgrenze des Südost-Passats noch je einen Gürtel der Windstillen oder, besser gesagt, der sich bekämpfenden, kreuzenden und in diesem Kampfe entweder zur Ruhe kommenden oder Sturm erzeugenden Winde über die Erde. Die Bewegung eines am Aequator aufsteigenden Lufttheilchens

ist durch die Pfeile rings um den Erdball auf der beistehenden Fig. 190 so deutlich gemacht, daß eine weitere Erklärung wol nicht nöthig ist.

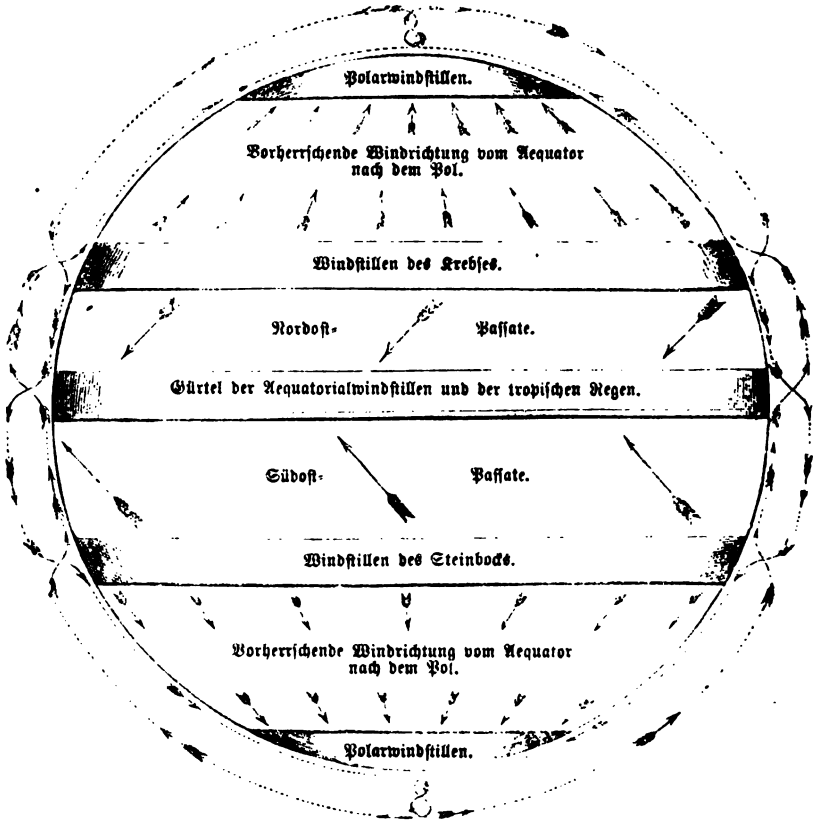


Fig. 190. Schema der Windrichtungen auf der Erde.

Es entsteht aber freilich die Frage, ob die Strömungen der Atmosphäre im Großen wirklich diesem Systeme folgen, und wenn sich auch die an der Oberfläche der Erde hinstreichenden Winde, abgesehen von einigen leicht erklärlichen lokalen Abweichungen, im Allgemeinen dem in der Figur veranschaulichten Gesetze fügen, ob dies dann auch die *oberen* Winde thun, und endlich, welche Kräfte die besonders in den Windstillen des Krebses und Steinbocks herrschenden Kreuzungen hervorrufen.

Beobachtungen in hohen Regionen der Atmosphäre sind nicht so schwierig und selten, als man glaubt. Auch die Luft führt in den Staubmeteoren feste Stoffe mit sich, welche den Wind *signalisiren* und die Existenz dieser obern Passate beweisen. Die Wolken ziehen in den Tropengegenden nicht selten so hoch, daß sie in der obern Passatregion liegen, und bewegen sich oft entgegengesetzt der Richtung des am Meere herrschenden Passats. Auf hohen Bergen, wie am Pic von Teneriffa und Mauna-Loa auf der Insel Hawaii, herrscht häufig oben heftiger Südwest, wenn unten Nordwest weht; auch hat man es bei vulkanischen Ausbrüchen mehrmals erlebt, daß die Asche durch den untern Passat hindurch in die Region des obern geschleudert und von diesem in entgegengesetzter Richtung fortgetragen wurde. Die Bewohner der Insel Barbados waren nicht wenig erstaunt, am 1. Mai 1812 einen *Aschenregen* niederfallen zu sehen, unter dessen Last die Bäume zusammenbrachen. Bei

m dort herrschenden Nordostwinde war dieser Vorfall völlig unerklärlich. Die endlich ntreffende Kunde von dem Ausbruch des Vulkans Garour auf der gen Westen liegenden nsel St. Vincent löste das Räthsel auf die angedeutete Art. Den schlagendsten Beeis aber lieferte der Ausbruch des Vulkans von Cosiguina an der Südseite des Busens on Fonseca in Guatemala am 20. Januar 1835. Nach beiden Seiten hin wurde ie Asche verstreut. Nach Nordosten hin wurde sie bis in den mexikanischen Meerusen getragen; sie fiel auf Jamaika in den Straßen von Kingston nieder, während er Wind gerade in entgegengesetzter Richtung wehte. Zu gleicher Zeit gelangte sie uch nach Südwesten bis in den Stillen Ozean; hier wurde auf offenem Meere, 240 eographische Meilen von dem Ausbruchsorte entfernt, das Schiff „Convay" mit sche überschüttet. Rückt der Nordostpassat unten mit der Sonne nach Süden, so ommt der Südwestwind am Pic von Teneriffa immer tiefer herab, bis er das Meer rreicht, wo er den ganzen Winter über herrschend bleibt.

In dem eben betrachteten obern Passat, der an der Grenze des untern den Boden erreicht, liegen die gemäßigten Zonen. Wie beständig er hier herrscht, geht nter Anderm daraus hervor, daß man zur Ueberfahrt von England nach Newyork ast doppelt so viel Zeit braucht als zur Rückreise, indem letztere von jenem vorherrschenden Südwestwinde beschleunigt wird.

Im indischen Ozean ist die Regelmäßigkeit der Passatwinde durch die Gestaltung der Ländermassen, welche dieses Meer umgeben, namentlich aber durch den asiatischen Kontinent, zerstört. Im südlichen Theile zwischen Neuholland und Madagaskar herrscht noch das ganze Jahr hindurch der Südostpassat; in dem nördlichen Theile des Meeres aber weht während der einen Hälfte des Jahres ein beständiger Südwest, während der andern Hälfte ein anhaltender Nordost. Diese regelmäßig abwechselnden Winde, von deren Kenntniß seit den ältesten Zeiten Schifffahrt und Handel auf diesem Meere abhängen, werden Monsuns genannt. — Ein ähnlicher Wechsel der Winde zeigt sich übrigens auch anderwärts; namentlich sind die etesischen (jahreszeitlichen) Winde auf dem Mittelländischen Meere zu nennen. Während im Winter auf diesem Meeresbecken und in den angrenzenden Küstenländern der herabkommende obere Passat als Südwestwind herrscht, bewirkt im Sommer die große Hitze der afrikanischen Wüste ein sehr dauerndes Vorherrschen von nördlichen Winden, indem die kältere Luft im Norden von Afrika nach der heißen Zone hinfließt.

Sobald wir die Grenzen der Passate gegen die Pole überschreiten, treten wir in ein Gebiet, welches sich durch die Unregelmäßigkeit und Veränderlichkeit seiner Luftströmungen auffallend von den vorigen unterscheidet. Untersuchen wir in Zahlen, wie oft jeder Wind in diesen höheren Breiten während eines Jahres geweht hat, so finden wir, daß z. B. auf unserer Halbkugel der Südwest und nächst ihm der Nordost am häufigsten vorkommen. Jenes ist der herabgesunkene obere Passat, dieses der den untern Passat unterhaltende nördliche Strom. Fast alle Witterungserscheinungen der gemäßigten Zone werden daher Folgen eines Kampfes zwischen diesen beiden Hauptströmen sein, welche manchmal über einander wehen, zu anderen Zeiten aber neben einander sich fortbewegen und daher an ihrer Berührungsstelle Wirbel erzeugen, ähnlich wie wir sie an der Mündung eines Flusses in einen andern beobachten.

Wie aber geschieht die Veränderung des Windes aus dem nördlichen in den südlichen Strom? Es herrscht die allgemein verbreitete Ansicht, daß sich der Wind von Nord durch Ost, Süd und West zu drehen pflege, und man nimmt an, daß die Witterung minder veränderlich sei und regelmäßiger von der regnerischen zur heitern übergehe, wenn der Wind sich in der angegebenen Richtung dreht, als wenn er die entgegengesetzte einschlägt. Bei dieser Annahme hatte man allerdings nur Europa,

hauptsächlich aber den Theil desselben unter mittleren Breiten, wo die Windverhältnisse genauer bekannt waren, vor Augen. Nun ist erwiesen, daß im Allgemeinen bei Südwinden das Barometer am niedrigsten, bei Nordwinden am höchsten steht, und man darf mit Recht schließen, daß der Wind von Ost sich nach Süd wendet, wenn das Barometer fällt, und von West nach Nord, wenn dasselbe steigt, und daß also die normale Drehung des Windes existiren muß, wenn Beides in der Regel stattfindet. Um Letzteres zu zeigen, benutzte Galle die zu Danzig durch Kleefeld in den Jahren 1813—27 dreimal täglich angestellten Beobachtungen und zeigte aus den Unterschieden der Barometerstände, daß in der Regel der Wind aus Ost durch Südost nach Süd und West, von West aber durch Nordwest über Nord nach Ost übergeht, ohne daß in dieser Beziehung ein anderes Verhalten am Tage als bei Nacht stattfindet. Dove bekannte sich als Anhänger des Drehungsgesetzes der Winde und unterstützte dasselbe theils durch allgemeine Gründe, theils durch die mittel- und unmittelbaren Resultate, die er aus seinen eigenen zweijährigen Beobachtungen zu Königsberg und an anderen Orten entnahm. Das Hauptresultat, zu welchem Dove gelangte, ist aber folgendes: In der nördlichen Erdhälfte dreht sich der Wind, wenn Polar- und Aequatorialströme mit einander abwechseln, im Mittel nach der Folge Süd, West, Nord, Ost und Süd durch die Windrose und springt zwischen Süd und West, zwischen Nord und Ost häufiger zurück als bei anderen Richtungen. Ferner dreht sich in der südlichen Erdhälfte der Wind, wenn Polar- und Aequatorialströme mit einander wechseln, im Mittel nach der Folge Süd, Ost, Nord, West und Süd durch die Windrose und springt zwischen Nord und West, zwischen Süd und Ost häufiger zurück.

Wie die mehr oder minder regelmäßig wehenden Winde ein Gesetz ihrer Veränderlichkeit erkennen ließen, so sind auch die heftig und plötzlich eintretenden Stürme in ihrer Ursache und ihrem Zusammenhange mehr und mehr erforscht worden.

Die Geschwindigkeit der Winde liegt zwischen sehr veränderlichen Grenzen, von 2—150 Fuß in einer Sekunde. Von dieser Verschiedenheit ist ihre Stärke abhängig, und die Seemannssprache nennt sie mit Rücksicht hierauf Kühlte. Eine flaue Kühlte hat eine Geschwindigkeit von 2—7 Fuß in der Sekunde; eine labbere Kühlte ist ein mittelmäßiger Wind von 10—15 Fuß in der Sekunde; frische Kühlte (Marssegelkühlte) heißt der Wind mit 15—20 Fuß Geschwindigkeit in einer Sekunde. Nimmt seine Stärke zu, so wird er zur steifen Kühlte, zwischen 20 und 30 F.; zwischen 30 und 40 F. bläst der schwere Wind. Sobald die Geschwindigkeit 40 F. in einer Sekunde überschreitet, beginnt der Sturm, der bei 50 F. heftiger, bei 100 und mehr Fuß fliegender Sturm oder Orkan heißt. Welche Schrecken sich an dieses letztere Wort heften, wird Jeder wissen, der die Beschreibung irgend eines westindischen Orkans gelesen hat. Die Orkansaison, sagt Jansen, tritt im nordatlantischen Ozean gleichzeitig mit den afrikanischen Monsuns ein und in derselben Jahreszeit, in welcher die Monsuns auf dem nördlichen indischen Ozean, auf dem chinesischen Meer und auf der Westküste Central-Amerika's vorherrschen, haben alle Meere der nördlichen Hemisphäre ihre Orkanperiode. Im Gegentheil tritt diese im südlichen indischen Ozean sechs Monate später ein, wenn der Nordwestmonsun im ostindischen Archipel die Oberhand gewinnt. Die Teifuns oder Typhone des chinesischen und die Stürme (Cyklonen) des indischen Meeres bieten oft gräßliche Bilder der Zerstörung dar. Die Störung des atmosphärischen Gleichgewichts ist hier über den dürren Hochebenen Asiens zu suchen. Ein kleiner Wirbelwind, der am 8. April 1833 in einer Breite von nur $^1/_2$—$^1/_4$ engl. Meile zwischen Kalkutta und dem großen Salzwassersee hindurchging, brachte auf einer Strecke von 16 Meilen in Zeit von vier Stunden 215 Menschen den *Untergang*. Außerdem wurden 223 Personen mehr oder minder schwer verwundet und

1239 Häuser umgeworfen. Einem solchen Sturm gegenüber ist natürlich das Fahrzeug des Schiffers machtlos. Das Ueberwältigende solcher Erscheinungen lenkte die Naturforscher auf die Untersuchung der scheinbaren Regellosigkeit und namentlich sind es die Engländer, welche unermüdlich lange Reihen von Beobachtungen gesammelt haben, deren Vergleichung die überraschendsten Resultate lieferte. Der Begründer der Sturmlehre ist der Oberst Read, Gouverneur von Malta und bekannt als Vorsitzender des Vollziehungsausschusses der Londoner Industrieausstellung. Read erlebte 1831 auf Barbados einen jener furchtbaren Orkane, welche von Zeit zu Zeit die Westindischen Inseln heimsuchen. Es drängte sich ihm der Gedanke auf, daß diese Stürme trotz ihrer scheinbaren Plötzlichkeit und ihrer Wuth in einer bestimmten Richtung ihren Verlauf nehmen müßten, deren Entdeckung dazu beitragen könnte, sie minder schädlich und weniger verheerend zu machen. Um eine Begründung dieser Muthmaßung zu suchen, sammelte er mit Eifer die Loggbücher von englischen und amerikanischen Kriegsschiffen, Ostindienfahrern und anderen Handelsfahrzeugen erster Klasse, um aus ihnen die Fakta für seine Theorie zusammenzustellen. Das Loggbuch eines guten und gebildeten Kapitäns zeigt nämlich die genaue Lage eines Schiffes zu gewissen Stunden, den Zustand des Wetters, die Richtung des Windes, den Zustand der See, den Betrag der geführten Segel, die Führung des Schiffes in rauhem Wetter, kurz, es enthält das Material für eine fast stündliche Chronik der See. Die täglichen Aufzeichnungen eines einzelnen Fahrzeuges würden natürlich ziemlich werthlos sein; allein Read hatte für jeden Sturm die Loggbücher vieler Schiffe aus verschiedenen Gegenden zur Verfügung, und er besaß auf diese Weise die Mittel, von bestimmten Stürmen nachzuweisen, wie weit sie sich erstreckt hatten, um welche Zeit sie einen gewissen Längen- oder Breitengrad erreichten, welche Richtung und welchen Grad der Heftigkeit sie an dem einen und dem andern Punkte hatten. Er selbst, in Verbindung mit Readfield zu Newyork, machte sich daran, die Loggbücher des Atlantischen Ozeans zu studiren, während auf seine Anregung Piddington im Auftrage der Ostindischen Kompagnie die Annalen der indischen Gewässer durchforschte. Das Datum jedes einzelnen Sturmes wurde genommen, die Fahrt von einem Schiffe nach dem andern Tag für Tag verfolgt, die Richtungen des Windes aufgezeichnet, kurz eine förmliche Sturmkarte nach den genauesten Urkunden kombinirt. Wie auf diese Weise Sturm nach Sturm berechnet worden war, so ergab sich die Thatsache, daß sämmtliche Orkane der Tropengegenden nichts Anderes als ungeheure Wirbelwinde von 100—300 geographischen Meilen Durchmesser sind, und daß ihr wirbelnder Kreislauf südlich vom Aequator der Bewegung des Uhrzeigers (von Nord durch Ost nach Süd und West), nördlich vom Aequator dagegen der entgegengesetzten Richtung folgt; ferner, daß auf der nördlichen Halbkugel die Orkane ungefähr auf dem 15. Breitengrade aufspringen und dann in der eben beschriebenen Bahn in ungeheuren Kreisen nordwestlich bis zum 25. oder 30.° fortlaufen, dort in ihrer Wuth nachlassen, eine Biegung nach Nordost machen, in welcher Richtung sie immer in ihrer spiralförmigen Bewegung mit erneuter Wuth bis zum 50.° fortstürmen, und dann zwischen dem 50. und 55.° allmälig ersterben. Auf der südlichen Halbkugel beginnt der Orkan ebenfalls etwa auf dem 15.°, geht südwestlich und biegt auf dem 25.° nach Südost ab, bis er auf dem 50.° aufhört. Weil der Orkan, einem spürenden Jagdhunde ähnlich, nicht geradeaus, sondern in weiten Kreisen läuft, so bewegt er sich nur langsam von Punkt zu Punkt in gerader Linie $2\frac{1}{2}$—4 geographische Meilen in der Stunde. Um so furchtbarer aber ist die Schnelligkeit, mit welcher er die einzelnen Kreise seiner Spirallinie durchmißt. Oberst Read hat in zwei Werken dieses Gesetz genau festgestellt, zugleich aber gezeigt, daß die Kenntniß der Stürme auch die Macht ist, sie zu entwaffnen, indem sie dem Seemanne die einfachen Mittel an die Hand

giebt, zu bemessen, sobald er in der Nähe eines Orkans ist, ob das Schiff den Sturm oder der Sturm das Schiff einholt, ob es sich im Centrum oder an der äußern Grenze, ob vor oder hinter dem Orkan, rechts oder links von demselben befindet, und wie in jedem Falle das Schiff geleitet werden muß. In dem einen jener beiden Werke haben wir die genaue Geschichte eines Sturmes nach dem Loggbuche des von Indien kommenden Schiffes „Blenheim", Kapitän Metloven, mit Anmerkungen und einschlägigen Berichten.

Diese höchst merkwürdige Entdeckung im Auge behaltend, zugleich mit der doppelten Absicht, sie durch weitere zahlreiche Beobachtungen zu bestätigen und die Annahme eines gleichförmigen Systems der Anstellung meteorologischer Beobachtungen zur See zu bewerkstelligen, fand im August und September 1853 zu Brüssel eine nautische Konferenz oder ein meteorologischer Kongreß statt, an welchem sich folgende Staaten betheiligten: Belgien durch Professor A. Quetelet und Kapitän V. Lahure, Generaldirektor der Marine; Dänemark durch Kap.-Leut. P. Rothe, Direktor des Depots der Seekarten; Vereinigte Staaten durch Leut. M. F. Maury, Direktor des Nationalobservatoriums zu Washington; Frankreich durch A. Delamarche, Ingenieur-Hydrograph der kaiserlichen Marine; Großbritannien durch Kap. F. W. Beechey und Kap. H. James; Norwegen durch Leut. Nils Ihlen; Niederlande durch Leut. M. H. Hansen; Portugal durch Kap.-Leut. J. de Matos Correa; Rußland durch Kap.-Leut. A. Gorkovenko und Schweden durch Prem.-Leut. C. A. Petterson. Dieser Kongreß hat ein in englischer und französischer Sprache gedrucktes Schema eines Auszuges des meteorologischen Journals veröffentlicht, wie letzteres nach den Beschlüssen des Kongresses von nun an auf den Schiffen der vorhin genannten zehn Staaten regelmäßig gehalten und fortgeführt werden soll.

Der schon oft erwähnte Leut. Maury hat sich, gleich dem Obersten Read, ungemein hohe Verdienste um die Nautik und zwar dadurch erworben, daß er auf Grund einer sehr großen Menge zum Theil selbst angestellter Beobachtungen „Wind and Current Charts", d. h. Wind- und Strömungskarten, entworfen und herausgegeben hat. Maury, dessen sorgfältigen und scharfsinnigen Untersuchungen die physische Geographie des Meeres und damit die neuere Schifffahrtskunde die bedeutsamsten Förderungen verdankt, oder Matthew F. Maury, wie er mit seinem vollen Namen heißt, ist zu Fredericksburg in Virginien am 14. Januar 1806 geboren. Unsere Porträtgruppe giebt uns die Züge dieses Mannes. Maury war das siebente von neun Kindern. Er verlebte seine Jugend an den Grenzen der Civilisation, denn als er noch kaum vier Jahre alt war, zogen seine Eltern in den Staat Tennessee, wo der Knabe zwar die Eindrücke einer jungfräulichen, gewaltigen Natur empfing, aber keine andern Bildungsmittel fand als die, welche ihm seine Eltern selbst geben konnten.

Seiner großen Vorliebe für das Seewesen that er in seinem 19. Jahre (1825) Genüge, wo er als Midshipman auf der Vereinigten Staaten-Fregatte „Brandywine" Dienst nahm, welche in das Mittelländische Meer beordert wurde. Die Einförmigkeit der Lebensweise weckte seinen Trieb zu Studien und hier wie auf den spätern Kreuzungen des Kriegsschiffes im Stillen Ozean beschäftigte sich sein Genie bereits mit der Erforschung jener Fragen, deren Beantwortung seinen Ruhm so weit verbreitet hat. Nach zwei und einem halben Jahre wurde Maury dem „Vincennes" zubeordert, welcher nach Ostindien bestimmt war. Die Beobachtungen, welche er auf diesen seinen drei ersten Reisen, die ihn den interessantesten Punkten der Erde zugeführt hatten, in den verschiedensten Richtungen der Seewissenschaft gemacht hatte, riefen sein erstes schriftstellerisches Werk hervor, das er nach der Rückkehr des „Vincennes" 1830 herausgab. Eine vierte Reise, die er nun als Leutnant der Vereinigten Staaten-Marine auf dem

Falmouth" und später auf dem „Potomak" nach dem Stillen Ozean unternahm und welche rei und ein halb Jahr dauerte, gab ihm weitere Gelegenheit, seine Kenntnisse zu be=ichern. Mit großer Sorgfalt verglich er die Loggbücher der Schiffe. Er hatte sehr ald gefunden, daß die gebräuchlichen Seewege nur auf Tradition beruhten, wie sie aus en Erzählungen der Schiffer und den mangelhaften nautischen Kenntnissen der Offiziere ch allmälig gebildet hatte. Maury fand auch sehr bald, daß unter rationeller Be=utzung der regelmäßigen Wind= und Meeresströmungen ganz andere Routen sich geben müßten, welche wesentliche Abkürzungen der Fahrzeiten gestatten würden. Diese eform der Seewege wurde seine Lebensaufgabe, in ihrem Dienste erforschte er die hysische Geographie des Meeres und gab als die schöne Frucht seiner Untersuchungen ‚The Physical Geography of Sea" (deutsch von Böttger) heraus, er stellte unzäh=ige Beobachtungen Anderer zusammen, die er zu dem klassischen Werke „Wind and Current Charts" verarbeitete. Beordert, an der Küstenstrecke der Südstaaten Son=irungen vorzunehmen, erlitt er, da die heiße Jahreszeit die Arbeiten unterbrach, auf iner Reise in das Innere einen Unfall, der ihn seeuntüchtig machte (1840). Von ieser Zeit an beschäftigte er sich mit Ausarbeitung und Publizirung seiner Ideen, bis r 1842 in dem Departement der Vereinigten Staaten=Marine für Hydrographie ange=tellt wurde. 1844 wurde er Direktor des National=Observatoriums zu Washington. Hier hat er in ununterbrochener Folge seine Karten und Instruktionen für Seeleute rscheinen lassen. Die letzte Zeit jedoch hat ihn seines Amtes, das ihm so segensreich zu wirken erlaubte, entsetzt, da er in dem noch wüthenden Kriege offen Partei für den Süden nahm, dessen Interesse zu verfechten er sich immer zur Aufgabe gemacht hatte. Gegenwärtig lebt Maury in England. Seine Karten sind jede 35 englische Zoll lang nd 24 Zoll breit, mit ungewöhnlichem Fleiß und trefflicher Sauberkeit ausgeführt. Auf diesen Karten sind die Winde durch kleine Büschel bezeichnet, die sich wie Kometen usnehmen; der Kopf des Büschels giebt die Richtung des Windes an. Das Aussehen es Büschels bezeichnet die Art des Windes und die Divergenz der Seiten eines Büschels die außerordentliche Veränderung in der Windrichtung. Verschiedene Farben ezeichnen die Jahreszeiten, und zwar: Schwarz den Winter (Dezember bis Februar), Grün den Frühling (März bis Mai); Roth den Sommer (Juni bis August), Blau n Herbst (September bis November). Ferner bezeichnet — den ersten, — — — n zweiten und . . . . . den dritten Monat einer jeden der vier Jahreszeiten; endlich igen die römischen Zahlen die Grade der magnetischen Variation, eine unterstrichene ahl die Temperatur des Meerwassers nach Fahrenheit's Scala; die Strömungen sind rch Pfeile dargestellt, deren Länge der Stärke der Strömung proportional ist, elche Stärke sich auch in nebenangesetzten Zahlen ausgedrückt vorfindet. Außerdem t Maury Pilotenkarten, sowie eine Karte der nordöstlichen Passatwinde entworfen.

Durch die Bemühungen dieser Männer sind wir jetzt schon in den Stand gesetzt, m Studirtische aus dem Seefahrer praktische Regeln für die Leitung des Schiffes fzustellen, wie es Dove in Poggendorf's Annalen (Band 52) thut, um in der nörd=hen gemäßigten Zone ein Fahrzeug so viel als möglich dem Bereich eines dasselbe ffenden Wirbelsturmes entgehen zu lassen: „Wenn bei stark fallendem Barometer der ind als Südost einsetzt und sich durch Süd nach West hindreht, so muß das Schiff ch Südost hinsteuern; setzt hingegen der Wind in östlicher Richtung ein, um nach rd hin umzuschlagen, so muß das Schiff nach Nordosten steuern."

Farbe des Meerwassers. Allzulange fast haben wir schon in den obern Regionen r Atmosphäre verweilt, kehren wir zum Meere zurück, um zunächst dessen Farbe zu trachten. Es ist durch vielfache Versuche jetzt erwiesen, daß tiefe und klare Meere n Allgemeinen eine *blaue Färbung* zeigen, die besonders in ihrem Kontrast zu Eis-

und Schneemassen tief dunkelblau wird und bekanntermaßen die Grotte zu Capri mit herrlichen azurnen Tinten färbt. Diese schöne Bläue des Ozeans verliert sich bei abnehmender Tiefe in der Nähe der Küsten, theils weil das Wasser nicht mehr ganz rein ist oder weil Licht vom Grunde reflektirt wird. Aus dem durch Reflexe hinzutretenden gelben Lichte hat man die schöne smaragdgrüne Farbe erklären wollen, die das Meer — ebenso wie gewisse Alpenseen — bisweilen, namentlich auch bei Stürmen — zeigt und neben der dann als Komplementärfarbe ein schönes Purpurroth erscheint. Daß die verschiedenen Farben des vom Grunde reflektirten Lichtes Einfluß auf die Meeresfarbe haben, läßt sich an vielen Beispielen zeigen; so verursachen Klippen einen bräunlichen oder schwärzlichen, Schlammgrund einen grauen, weißer Sandgrund einen grünlich-grauen, Korallen einen röthlichen Ton. Man hat auch nicht selten im reinen bläulichen Meere schmutzige kleine, olivengrün, weißlich, roth u. s. w. gefärbte Streifen bemerkt und bei näherer Untersuchung Thiere oder Pflanzen als Ursache der Farbe aufgefunden. So wird das klare Ultramarin der arktischen Meere durch kleine gelbliche Medusen von $^1/_{30}$ bis $^1/_{20}$ Zoll Durchmesser in ein trübes Grün verwandelt.

Das klare Meerwasser ist ferner sehr durchsichtig. Im Eismeer ist diese Durchsichtigkeit außerhalb der eben erwähnten Medusenzone außerordentlich groß. In der Nähe von Nowaja Semlja hat man in einer Tiefe von 480 Fuß nicht blos den Grund, sondern auch Muscheln auf demselben deutlich erkennen wollen. Auch die karaïbische See zeigt große Durchsichtigkeit, während sonst in der heißen Zone die vielen beigemischten organischen Substanzen das Seewasser nicht selten trüben. Das bekannte und vielbesprochene Leuchten des Meerwassers scheint mit der Lebensthätigkeit vieler kleinen Mollusken, Crustaceen und Infusionsthierchen in Beziehung zu stehen. Da diese vorzugsweise unter den Tropen leben, so wird auch dieses Leuchten dort am auffälligsten bemerkt.

Das mittlere spezifische Gewicht des Meerwassers verhält sich zu dem des destillirten Wassers etwa wie 1,0277 zu 1,0000, oder wenn ein mit letzterem gefülltes Gefäß — das Gewicht des Gefäßes selbst nicht mitgerechnet — einen Zollcentner wiegt, so wiegt dasselbe voll Meerwasser $102^{77}/_{100}$ oder etwa $102^3/_4$ Pfund. Natürlich wird dieses Gewicht nahe bei den Mündungen großer Ströme etwas geringer sein, man wird aber auch aus solchen Stellen kein Wasser schöpfen, um sich über die Bestandtheile des eigentlichen Seewassers zu belehren. Man hat in demselben etwa 3,6% feste Bestandtheile gefunden, Gay-Lussac giebt den mittlern Salzgehalt der Meere auf $3^1/_2$% an, während Andere bis 3,8% beobachtet haben. Im Ostseewasser finden sich nur 1,18% (also etwa nur $^1/_3$) feste Bestandtheile, im Mittelmeer dagegen wenigstens 4%. (Vgl. über dessen chemische Analysen ꝛc. Böttger, Mittelmeer S. 156—169.) Kochsalz wiegt unter diesen festen Stoffen vor und seine Menge beträgt 2,2 bis 2,5%. Zu denselben kommt aber vorzüglich salzsaure Magnesia (etwa $^1/_3$%), welche dem Wasser den widerlich bittern Geschmack verleiht. Murray giebt außerdem noch salzsauren Kalk und schwefelsaures Natron als wesentlichen Bestandtheil des Seewassers an; aber nach Marcet ist es wahrscheinlicher, daß sich die Schwefelsäure an den Kalk gypsbildend bindet und also der Ueberschuß von Salzsäure dem Natron zu Gute kommt. Außerdem ist noch Kohlensäure im Meerwasser enthalten und endlich treten zu diesen mineralischen Bestandtheilen noch mancherlei organische Ausscheidungen und Verwesungsprodukte, welche dem Meerwasser die schleimige Beschaffenheit ertheilen, und welche die Ursache sind, daß ruhig stehendes Meerwasser so leicht in Fäulniß übergeht und dann höchst übelriechende und ungesunde Miasmen verbreitet.

Ostindische Perlentaucher.

Tausende Gestirne, ferne Höh'n und heit're Auen
Strahlt der glatte See Dir wieder;
Aber jeder Hauch zerstört das Bild. Doch willst Du schauen
Edelstes, so steig' zur Tiefe nieder.

Die Ernten aus dem Wasser.

ehalt des Meerwassers. Muscheln. Kauris. Austern. Perlenmuscheln und Perlenfischerei. n. Bayrische und sächsische Perlen. Korallen. Entstehung der Korallen-Inseln. Atolls. ammfischerei. Unterseeischer Pflanzenwuchs. Seetang. Bernsteinfischerei. Hummern und Krabbenfang.

Salzgehalt des Meerwassers. Nachdem wir nachgewiesen, daß das Seewasser herlei Bestandtheile und namentlich Salze enthält, wollen wir bei dem Seesalze einige Augenblicke verweilen. Man hat oftmals behauptet, daß das Salz das er vor Fäulniß bewahre. Durch einen einfachen Versuch kann sich Jeder leicht n überzeugen, daß dies im Allgemeinen nicht der Fall ist; in gewisser Beziehung t diese Behauptung jedoch richtig, insofern als die Cirkulation der ozeanischen äsſer zum großen Theil mit von deren Salzgehalte abhängt. Wenn auch dieser lauf im Meere, dieses Pulsiren nur erst in einer Anzahl ganz besonders hervor- nder Erscheinungen bekannt ist, so wissen wir doch bereits so viel, daß es regel- ge Kanäle giebt, durch welche das Wasser aus einem Theile des Ozeans in den en strömt, und daß jede Differenz in der Temperatur sowol als auch in der ischen Zusammensetzung ebenso unfehlbar Strömungen im Wasser hervorruft wie r Atmosphäre. Das Salz der See verursacht vor Allem vertikale Strömungen,

welche die Erwärmung des Wassers allein nicht hervorrufen würde. Indem, besonders unter den Strahlen der tropischen Sonne, das Wasser schnell verdampft und der Dampf des Meerwassers keine oder fast keine Salztheilchen mit fortnimmt, wird das zurückbleibende Wasser an der Oberfläche salziger, demnach spezifisch schwerer, und während es in die Tiefe sinkt, ist es zugleich geeignet, die ihm beiwohnende Wärme durch unterseeische Strömungen zur Milderung des Klima's in weit entfernte Gegenden zu entführen. Wir haben bereits weiter vorn, bei der Salzgewinnung überhaupt, auch der Darstellung des Seesalzes in den sogenannten Salzgärten gedacht und können uns daher der Hauptsache nach an dieser Stelle begnügen, unter Zurückweisung auf Seite 104 bis 112 einige allgemeine Bemerkungen noch beizufügen. Zunächst wollen wir noch einige Analysen zusammenstellen, welche die Bestandtheile und den Grad der Unreinheit des Seesalzes für einige Salzgärten angeben.

	Kochsalz.	Schwefelsaure Magnesia.	Chlormagnesium.	Schwefelsaurer Kalk.	Wasser.	Unlösliches. (Anhängender Thon.)	
Salz von St. Ubes in Portugal							
1. Sorte	95,19	1,69	—	0,56	2,45	—	Berliner.
2. Sorte	89,19	6,20	—	0,81	3,60	0,20	
3. Sorte	80,09	7,27	—	3,57	8,36	0,20	
Salz von Figueras	91,14	3,54	0,70	0,33	4,2	—	
Salz von Eymington	93,70	3,50	1,10	1,50	—	0,20	Dietr.
Salz von Eymington (cat salt)	98,80	0,50	0,50	0,10	—	0,10	

Wenn man diese Bestandtheile des Bayſalzes beachtet, so wird man es erklärlich finden, daß es nie so weiß als das gewöhnliche Kochsalz ist. Untersucht man Meerwasser aus bedeutenden Tiefen, z. B. von 450 Faden, so findet man die schweren löslichen Salze in größerer Menge, namentlich mehr Schwefelsäure, Talkerde und Kalk. Alle Analysen des Meerwassers ergeben im Allgemeinen sehr wenig kohlensauren Kalk, überhaupt wenig Kalksalze, was in der nie rastenden Bauthätigkeit einer großen Klasse der Meeresbewohner seinen Grund haben mag. Denn es baut die fleißige Koralle vor unsern Augen ganze Gebirge kohlensauren Kalkes im Meere, Muscheln häufen Berge von Muschelkalk auf; ja, nach den neuesten Resultaten der Untersuchung des Meeresgrundes bei der Legung des transatlantischen Kabels scheinen sich auch große Kreideschichten auf dem Meeresgrund, aus den Panzern mikroskopischer Thierchen bestehend, abzusetzen. Die Menge des im Meerwasser enthaltenen Gypses übertrifft weit diejenige des kohlensauren Kalkes, aber es sammeln jene auch keine Thiere zu ihrer Bekleidung. Die einzig mögliche, uns jetzt bekannte Abscheidung des Gypses ist diejenige durch Krystallisation aus der damit gesättigten Lösung.

Indem nun Milliarden von Thieren wie kleine Architekten an den Fundamenten des Meerbeckens arbeiten, verändern sie zugleich durch die Ausscheidung fester Stoffe die spezifische Schwere des Wassers und rufen auch in den Tiefen des Ozeans Bewegung und Leben hervor. Sowie ein frisch aufsprossendes Getreidefeld, ein unter der Frühlingssonne sich belaubender Wald die Atmosphäre in Bewegung zu setzen vermag, so wirken auch diese Wälder und Wiesen der See auf deren Cirkulation ein. Doch wir verlassen jetzt diesen physisch-geographischen Standpunkt und betrachten *Muscheln* und Konchylien als nutzbare Objekte des Handels.

Die Muscheln zeigen so unendliche Mannichfaltigkeit in Form und Farbe, daß ele derselben, ganz abgesehen von ihrer sonstigen Nutzbarkeit, schon seit alter Zeit s Luxusgegenstände beliebt sind. Auch als Geld werden bekanntlich die Kauri's Cypraea moneta) gebraucht, welche von den Malediven kommen und im Handel it der Küste von Malabar und dem Innern Afrika's eine so wichtige Rolle spielen. iese Muscheln gehen von Ceylon nach London und von dort wieder nach der Ost- ste Afrika's und unterstützen insofern indirekt den Sklavenhandel. Sie werden ent- eder in bestimmter Menge an Schnuren aufgereiht oder bei größern Zahlungen in äcke verpackt (vgl. I. Bd., S. 103).

Ferner sind fast an allen Meeresküsten viele Seemuscheln und Meeresschnecken ls gewöhnliche Speise gebräuchlich, so z. B. im Norden Europa's die Miesmuschel mytilus edulis), die Herzmuschel, Kammmuschel u. s. w. Im Apenrader Fjord pfle- en die Fischer Pfähle in den Meeresboden einzuschlagen, die sich bald mit eßbaren Muscheln bedecken. Nach je vier Jahren sind diese zum Verspeisen reif. Weit ver- reiteter und beliebter als alle diese Muscheln sind aber die

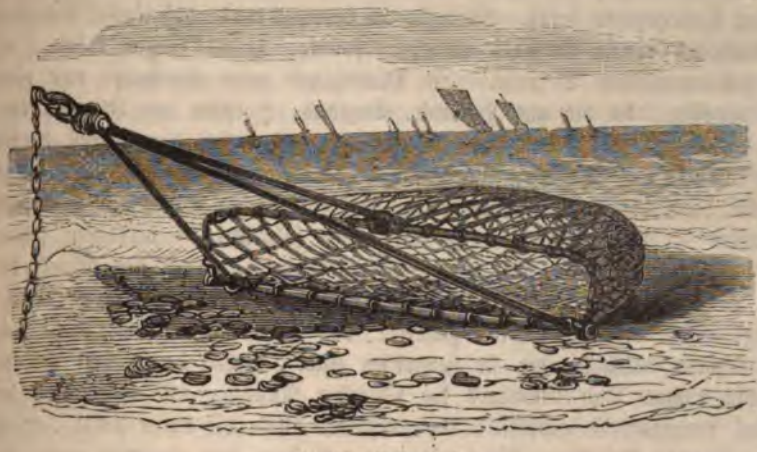


Fig. 192. Austernrechen.

Austern, die fast in allen Meeren der gemäßigten und heißen Zone nahe an der üste leben und an passenden Stellen leicht angesiedelt werden können. Sie sitzen in beträchtlicher Tiefe — denn die bedeutenden Meerestiefen dürften eben so dünn völkert sein, wie die bedeutenden Höhen des Landes — oft millionenweise mit der rößern Schale an Felsen oder aneinander gewachsen — Bergaustern — oder lagern f lehmigem oder sandigem Boden, in beiden Fällen sogenannte Austernbänke bildend.

Will man künstliche Austernbänke anlegen, wie dies besonders bei Triest, Venedig d an verschiedenen Küstenpunkten Englands in großartigem Maßstabe, neuerdings ch an der französischen Küste unter des Professor Coste Leitung geschehen ist, so mmelt man jüngere Thiere und wirft sie an dazu vorbereiteten Stellen in's Meer. inige dieser Austernbeete (oyster-beds) zeigen eine fast unglaubliche Produktivität. o lieferte z. B. das zu Plessix nahe bei dem Hafen Auray im Departement Morbihan nerhalb weniger Monate über 20 Millionen, einmal wurden binnen einer Stunde 50,000 Stück gefischt; die Bänke von Marennes liefern jährlich fünf Millionen grüner ustern. Um sie während der Laichzeit nicht zu stören, pflegt in den Monaten ohne r Mai bis August) nicht gefischt zu werden. Tief liegende Austern pflegen nur langsam wachsen und nicht fett zu werden. Manche Austernbänke liegen aber so hoch, daß sie

die Ebbe aufdeckt, wo dann die Thiere freilich öfters durch den Frost leiden. Sie werden hier mit den Händen aufgelesen oder mit eisernen Rechen herausgezogen. Sonst benutzt man einen verschiedenartig konstruirten Austernrechen (Fig. 192), den man vom Kahne auf die Austernbank wirft, darüber hin und dann in die Höhe zieht, um die brauchbaren, ausgewachsenen Austern auszulesen, die jüngeren aber dem Meere zurückzugeben. Was nicht gleich versandt wird, bewahrt man in sogenannten Austernparks auf, welche mit dem Meere in Verbindung stehen. Eben dahin bringt man auch zur Verbesserung des Geschmacks solche Austern, welche auf schlammigem Boden lagerten. Für den europäischen Kontinent ist einer der bedeutendsten Austernparks der bei Husum, aus welchem wir nicht nur die großen Holsteiner Austern beziehen, sondern in welchem auch die feinen Natives einige Rasttage zu halten pflegen, um sich von den Strapazen der Reise zu erholen, ehe sie weiter in das Binnenland wandern.

Die Auster ist bekanntlich ein, wenn auch nicht allgemein beliebtes, so doch von vielen Gutschmeckern sehr geschätztes und, frisch genossen, auch gesundes, nahrhaftes Gericht. Schon die Alten liebten sie sehr; sie ist in eigentlichem Sinne des Worts ein lucullisches Mahl, da schon Lucullus auf seiner Villa an der campanischen Küste großartige Austernparks besaß. Wenn freilich berichtet wird, daß Kaiser Vitellius tausend Stück während einer Mahlzeit verzehren konnte, so übersteigen solche Tafelfreuden unsere gastronomischen Begriffe. In Deutschland wird überhaupt nur eine mäßige Menge genossen, da die aus Holland, England, Holstein und Jütland eingeführten Austern so theuer sind, daß nur der Wohlhabendere sich den Genuß derselben verschaffen kann. Die Londoner Austernsaison beginnt um die Mitte des August, und man kann dann täglich in Billingsgate, dem eigentlichen Fischmarkt Londons, gewaltige Massen — man behauptet 800 Millionen jährlich! — verkaufen sehen. Man hat dort auch Gelegenheit, die große Verschiedenheit der auf den Markt kommenden Austern zu beobachten. Ebenso verschieden ist ihr Geschmack, der natürlich von der Nahrung, welche die Auster selbst genossen, von ihrer Größe, sowie nicht minder von der Oertlichkeit abhängt, wo sie gewachsen sind. Neben denen von Colchester und Whitstable rühmt man besonders die Ostender Austern, wie überhaupt das Thier im Kanal vorzugsweise gedeiht. So versendet allein die kleine Insel Jersey alljährlich über 20,000 Scheffel. Die berühmtesten Austern sind eigentlich mehr Kunst- als Naturprodukt; man züchtet sie nach gewissen Regeln, fast wie der Landwirth das Schlachtvieh. Daß man durch Versetzung der Auster in anderes Wasser ihre Eigenschaften veredeln könne, wußten übrigens schon die alten Römer; sie besaßen ihre Austernparks so gut wie wir. Diese bilden für den Besitzer ein werthvolles Eigenthum und ihre Schonung und regelrechte Bewirthschaftung wird sogar obrigkeitlich kontrolirt. Um die Parks zu bevölkern, fischt man im Meere Austern zur Laichzeit — Mai, Juni, Juli, — wo sie ungenießbar und mit unzähligen Eiern angefüllt sind. In England ist das Fischen großer Austern um diese Zeit verboten, und man muß sich mit dem Sammeln der ganz kleinen Brut behelfen. Man hat in neuerer Zeit auch häufig von Krankheiten der Austern und Vergiftungen durch dieselben gehört; letztere sind indeß wol nur äußerst selten und unter ganz besondern Umständen vorgekommen. So sollen z. B. Austern in der Nähe von solchen Flüssen, deren Wasser Kupfersalze gelöst enthält, giftige Eigenschaften annehmen. Auch trifft man in den Mangrovewaldungen der Tropengegenden, wenn man während der Ebbezeit Sumpfgebiete besucht, häufig Austern an den Bäumen, die zur Flutzeit im Wasser stehen, und es soll der Genuß solcher lebendigen Früchte nicht rathsam sein.

In Frankreich ist 1858 auf der Rhede im Golf von Saint-Brieuc auf Staatskosten ein großartiger Versuch zur Aussaat von Austernbrut gemacht worden.

glänzende Erfolge geliefert hat. Der Grund des Meeres besteht an jener Stelle aus Muschel- und Korallensand mit einem leichten Ueberzug von Mergel und ist ziemlich fest. Man begann mit der Einsenkung der Brutaustern im März und fuhr bis Ende April damit fort, in welcher Zeit man drei Millionen Exemplare dem Meere übergab. Der 12,000 Hektaren große Raum war von Baaktonnen mit wehenden Fahnen umgeben; zwei Dampfer bugsirten die Kähne mit den Austern und den die letztern ausstreuenden Leuten über diese Fläche des Meeres mit einer solchen Regelmäßigkeit, wie ein Ackersmann auf dem Felde den Pflug führt und wendet. Während die Schleppdampfer dies Manöver ausführten, schütteten die Matrosen nicht nur die Austern in's Meer, sondern fügten zu denselben bedeutende Mengen leere Muschelschalen, die auf den Grund sanken und so den ausschlüpfenden jungen Thieren passende Gelegenheit zum Ansetzen boten. Für den Fall, daß Eier oder junge Austern trotzdem durch die Strömung mit fortgerissen würden, wurden mehrere Dämme Faschinen in die Tiefe eingesenkt und mit Steinen beschwert.

Kaum ein halbes Jahr nach dieser Aussaat zeigten sich die erfreulichen Folgen derselben in einer Weise, in welcher die kühnsten Erwartungen übertroffen waren. Die Faschinen waren mit Austern so dicht besetzt, wie Bäume, die im Frühling ihre Zweige unter der Fülle von Blüten verbergen. Die jungen Austern hatten schon eine Größe von fast 1 Zoll, und anderthalb Jahr nach der Aussaat konnten sie gesammelt werden. Auf einer einzigen Faschine berechnete man gegen 20,000 Stück, und doch nimmt sie im Wasser nicht mehr Raum ein als eine Garbe auf dem Felde; 20,000 Austern aber, in eßbarer Beschaffenheit, — das Tausend zu 20 Francs berechnet, wenn an Ort und Stelle gekauft, — haben einen Werth von 400 Francs (über 100 Thlr.). Da nun solche Apparate in beliebiger Menge eingesenkt werden können, da eine einzige ausgewachsene Auster 2—3 Millionen Eier legt, so kann der Ertrag einer solchen Anlage bis in's Außerordentlichste gesteigert werden.

Ehe wir nun zu den Perlmuscheln übergehen, gedenken wir noch der in der Südsee und im Indischen Ozean jährlich in bedeutender Menge gefischten und für den Handel zubereiteten Holothurien. Sie gehen getrocknet als Trepang vorzugsweise nach China. Vor Alters spielte auch die Purpurschnecke als Farbestoff eine sehr wichtige Rolle, wie der Tintenfisch noch jetzt bei der Herstellung der Sepia.

Perlen. Die sogenannten „echten" Perlen sind schon seit uralten Zeiten ein Lieblingsschmuck der Frauen gewesen und noch bis auf den heutigen Tag theuer und hochgeschätzt. Ja, im Alterthum war die Sucht, mit Perlen zu glänzen, zu einer kaum glaublichen Höhe gestiegen; reiche Leute verschwendeten Millionen in diesem theuren Artikel; man trug sie nicht einzeln, sondern haufenweise als Gehänge und Besatz an Kleidern, Sandalen, Schuhen, Pferdegeschirr, Wagen und Waffen. Auch Arzneikräfte und andere geheime Wirkungen wurden ihnen zugeschrieben, und orientalische Völker thun dies noch jetzt, obwol die Perle aus demselben Stoffe besteht wie die Schale und nichts Anderes ist als unsere Muschelschalen und Schneckenhäuser: unschuldiger kohlensaurer Kalk. Die Bezugsquellen der Perlen waren damals schon die Gewässer des Persischen Meerbusens und der Ostindischen Inseln.

Die reichsten Perlenbänke liegen an der Westküste Ceylons, zwischen dem 8. und 9.° nördl. Br., an den flachen, traurigen Gestaden von Condatchy, Aripo und Manaar. Die Perlenfischereien stehen unter der Aufsicht der Regierung, und die Ausbeute derselben ist ihr Monopol. Die Regierung beansprucht drei Viertel der ganzen Ernte für sich, und der arme Taucher erhält für seine lebensgefährliche Arbeit durchschnittlich nur 62 Thaler. Der Perlenaustern fang zu Aripo ist zugleich eine Art Volksfest, welches jährlich zu Anfang Februar beginnt und ungefähr 20 Tage dauert.

Nachdem die Kähne, deren jeder gewöhnlich zehn Taucher faßt, sich auf die ihnen angewiesenen Stellen begeben haben, lassen sich die Taucher an Seilen, die mit Steinen beschwert sind, hinab in die Tiefe. Sie sind hierbei vollständig entkleidet, haben einen Korb an einem Gürtel hängen, in den sie die Muscheln sammeln, und ein starkes, scharfes Messer zum Ablösen der Muscheln vom Felsen wie zur Vertheidigung gegen Haifische und dergleichen.

Der Taucher stopft sich, bevor er in's Wasser steigt, Ohren und Nasenlöcher mit Baumwolle oder Wachs zu, zieht die Lungen voll Luft, nimmt einen in Oel getränkten Schwamm in den Mund und sinkt nunmehr schnell unter. Er muß gewöhnlich 30—40 Fuß hinabtauchen, bevor er den Boden der Perlenbänke trifft. Hier angekommen, sammelt er Muscheln so schnell als möglich und so viel, als er erreichen kann, in seinen Korb; fühlt er, daß er es in der Tiefe nicht mehr aushalten kann, so schüttelt er zum Zeichen für die im Schiffe Wartenden sein Tau und wird dann rasch nach oben gezogen.

Das Tauchen wechselt in dieser Weise 5—6 Stunden ohne Unterlaß, so daß jeder der zehn Taucher, die selten länger als 60 Sekunden bleiben, im Laufe des Tages 1—4000 Austern heraufschafft. In sehr günstigen Fällen steigt eine einzige Korbladung bis auf 150 Stück.

Der fatalste Umstand bei der Perlenfischerei ist der, daß bei weitem nicht alle Muscheln Perlen führen, und daß man ihnen den Inhalt auch nicht sicher von außen ansehen kann, obwol die Fischer sehr viel auf die äußeren Zeichen halten; nur dann, wenn viele Perlen in einem Stück sind, sieht dasselbe auch äußerlich höckerig und schief aus. Die Muschel aber in ihrem Gehäuse von 9—10 Zoll Länge besitzt sehr tüchtige Schließmuskeln und läßt sich nicht gutwillig in's Innere sehen. Man weiß daher erst nach dem Tode des Thieres mit Bestimmtheit, was man gefangen hat. Deshalb legt man die Muscheln auf den Sand des Ufers hin, wo sie die glühende Sonne nicht nur bald tödtet, so daß sie von selbst aufklaffen, sondern auch eine äußerst rasche Fäulniß herbeiführt. Dieser abscheulich riechende Schlamm wird nun von den Perlensuchern emsig durchrührt, freilich oft ohne allen Erfolg. Finden sich Perlen, so kommt es auf Größe und Form an, wie viel der Fund werth ist. Die Größe wechselt im Allgemeinen von der einer Kirsche bis zu der eines Mohnkörnchens. Erstere Größe kommt natürlich nur den Prachtstücken zu, die äußerst selten sind. Die größeren heißen Zahlperlen, die kleinen, die zusammen verwogen werden, Lothperlen. Die ganz kleinen, unbrauchbaren Perlen, auch Saatperlen genannt, werden zum Brennen des Perlenkalkes für die reichen Malayen verwendet, die diesen kostbaren Kalk mit Betel und Arekanuß kauen. Was die Form betrifft, so sind die ganz runden die geschätztesten; nach ihnen kommen die abweichenden, aber in der Form regelmäßigen, wie birn-, ei-, zwiebelförmige, halbkugelige u. dgl. Schiefe, höckerige und sonst unförmliche Stücke heißen Barockperlen. Auch die Farbe ist nicht immer dieselbe. Die Haupt- und Staatsfarbe ist das eigenthümliche matte Weiß, das Perlweiß, mit einem silberähnlichen Schimmer, doch kommen auch abweichende Schattirungen vor.

Wenn man berechnet, daß bei dem äußerst lebhaft betriebenen Fange an den Küsten von Ceylon während einer 20tägigen Fischerei von jedem Boote mindestens 400,000 Muscheln aus der Tiefe geholt werden, so ist es kein Wunder, wenn selbst der Reichthum des Ozeans stellenweise so erschöpft wird, wie jene Bänke es wenigstens eine Zeit lang gewesen sind. Gegenwärtig haben sie sich in Folge rationellerer Bewirthschaftung laut den Nachrichten neuerer Reisenden wieder erholt. In neuester Zeit hat man, besonders durch Dr. Delaort's Untersuchungen angeregt, den Gedanken

ßt, der Perlenauster, gleich der eßbaren Auster im südlichen Frankreich oder der stlichen Fischzucht überhaupt, eine beliebige Verbreitung zu geben. Welch' ein groß- iger Gedanke, die Meeresküsten Ceylons mit Perlen zu besäen! Welch' eine Quelle die großartigste Spekulation, zumal da auch die reichen Schätze bei Magareta und bagua, sowie im Golf vom Panama, durch die Spanier längst erschöpft worden sind!

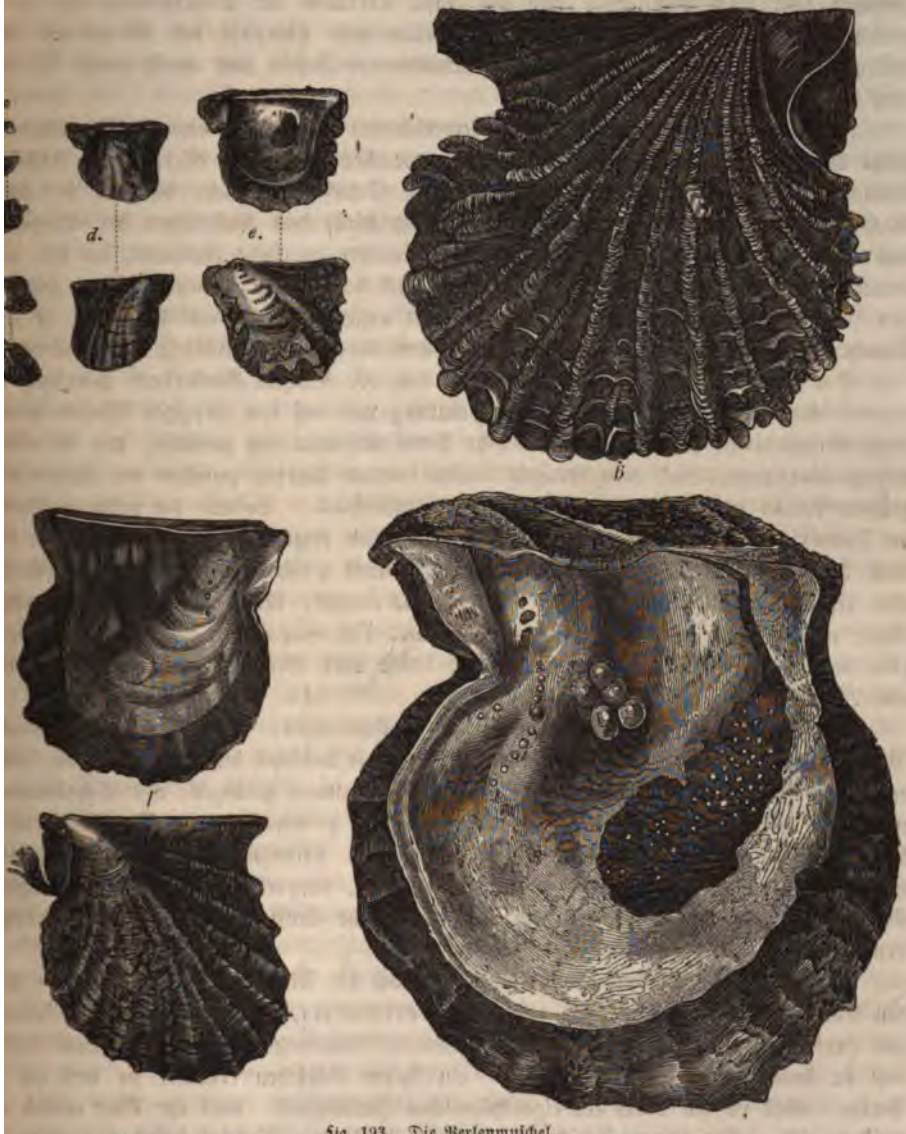


Fig. 193. Die Perlenmuschel.
frühesten Zustande, b im 1. Jahre, c im 2. Jahre, d im 3. Jahre, e im 4. Jahre, f im 5. Jahre, g im 6. Jahre.

Ehedem brachte Spanien jährlich für fast eine Million Thaler Werth Per- von der Ostküste Amerika's nach der Alten Welt und in Carthagena nahmen vor 0 Jahren die Perlenläden mehrere Straßen ein.

Im Persischen und Rothen Meere haben die Perlenfischereien ihren alten Ruf h bis heute bewahrt, trotzdem daß in ersterem Meere es Jedem gegen eine kleine gabe gestattet ist, Perlen zu fischen, und so gegen 30,000 Menschen sich während

der geeigneten Zeit dabei betheiligen. Die Perlenbänke erstrecken sich dort von Sharja bis zur Biddulphs-Gruppe über eine Länge von 70 Meilen. Die Bänke von Bahrein liegen weiter im Nordwesten und sind von geringerem Umfange.

Sehr ergiebig hat sich schon von Alters her die Ausbeute im Stillen Meere gezeigt und zwar im sogenannten Purpurmeere an der Westküste Mexiko's. Dort ist zwischen dem Kap Pichilingue und der Insel Cerralbo der Meeresboden mit Perlmuscheln buchstäblich bedeckt. Mehrere Meilen weit überzieht den Grund ein Korallenwald, und in der Nähe mehrerer benachbarter Inseln sind ebenso reiche Massen von Badeschwämmen.

In Folge dieses Reichthums an Meeresschätzen finden sich hier jährlich mitunter mehr als 200 Schiffe zusammen, von denen manches Perlen im Werthe von 200,000 Dollars fortführen soll. Man nennt dasjenige Schiff unglücklich, das nur für etwa 40,000 Dollars gewonnen hat. Auch hier geschieht das Aufbringen der Muscheln aus einer Tiefe von 40—50 Fuß nur durch Taucher, meistens Indianer, die den Unternehmern meist durch Vorschüsse verpflichtet und dadurch zu Dienstleistungen gezwungen sind. Die Taucherglocke ist der Korallen wegen nicht anwendbar. Von je 100 Tauchern werden jährlich durchschnittlich 3 durch die Haifische getödtet, 15 verstümmelt.

Der Haupthandelsplatz für Perlen ist bis vor Kurzem Amsterdam gewesen; es werden aber auch in Paris, London, Hamburg und auf den Leipziger Messen bedeutende Geschäfte in Perlen gemacht. Ihr Preis bestimmt sich zunächst, wie bei Edelsteinen überhaupt, nach dem Gewicht; aber dennoch herrscht zwischen den kleinen und großen Perlen im Preise ein himmelweiter Unterschied. Sobald die größern Perlen an Form und Farbe tadelfrei sind, haben sie einen ungleich höhern Werth, der sich noch bedeutend steigert, wenn sich mehrere möglichst gleiche Perlen zu einem Schmuck oder einer Schnur zusammenstellen lassen. Die einzige, ihres Gleichen nicht findende Perle nannte man daher unio, la pellegrina, l'incomparable, altdeutsch margarite nach dem griechischen Namen; Perle selbst oder Berle ist wahrscheinlich so viel als Beerlein.

Die Perlen liegen frei im Fleische des Muschelthiers, besonders im sogenannten Mantel desselben, und man hegt die Ansicht, daß die Muschel die Perlen auf die Weise erzeugt, daß sie kleine fremde Körper, die in ihr Inneres gelangen, mit Schalenmasse umkleidet, um sie abzuglätten und dadurch den Reiz zu vermindern. Solcher fremden Körper können natürlich vielerlei sein, Sandkörner, Pflanzenreste, Eier von Schmarotzerthieren oder vielleicht auch einzelne verdorbene, verhärtete Exemplare der eigenen Eier. Bei vielen Exemplaren läßt sich eine solche Entstehung nachweisen, indessen braucht die Ursache nicht immer dieselbe zu sein.

Muscheln ohne Perlen verlohnen immer noch die Mühe des Aufsuchens und werden keineswegs weggeworfen; sie geben die Perlmutter, die ein so beliebtes Material zur Herstellung oder Ausschmückung von vielerlei Gebrauchs- und Luxusartikeln bildet, daß sie immer hoch im Preise steht. In ihrem Aussehen erinnert sie wol an die Perlen, aber sie hat dabei ein eigenthümliches Farbenspiel, weil ihr Bau etwas abweichend ist. Die feinen Schichten, woraus Perle wie Muschel bestehen, liegen bei ersterer konzentrisch, etwa wie die Schalen der Zwiebel, über einander; bei der Schale dagegen sind die Schichtlagen außerdem noch mannichfach verbogen und gefältelt, so daß sie das Licht in verschiedenen Richtungen zurückwerfen und farbig zerstreuen, wie dies andere dünne Plättchen unter solchen Umständen auch thun. Es giebt selbst Muscheln, die in der Regel keine Perlen erzeugen, aber deren Schalen ein noch viel *lebhafteres* Farbenspiel zeigen. Man sieht schon an ihrem äußern, mehr knorrigen *Bau, daß die inneren Schichten* mannichfacher gestaltet sein müssen, etwa in der Art,

man es an maserigem Holze bemerken kann. Daß die Farben nicht in der Masse liegen, sondern in der Struktur derselben ihren Ursprung haben, läßt sich leicht hun. Man kann nämlich den Schiller der Perlmutter geradezu überdrucken, ein Petschaft, wenn man zum Beispiel Kupfer auf galvanischem Wege auf einer polirten Perlmuttertafel niederschlägt.

Wenn von der Schale eines andern Meerthieres, des Schiffsbootes (Nautilus apilius), die äußere Rinde weggebeizt oder geschnitten wird, so kommt eine prachtPerlmutterlage zum Vorschein. Auf diese Weise haben zuerst die industriellen esen allerliebste Schmuckgegenstände erzeugt, und diese Kunst ist später nach Europa tragen worden. Man hat auch aus verschieden gefärbten und zierlich gestalteten ern Muscheln vielfache Verzierungen an Schmuckkästchen u. dgl. zusammensetzen en und besonders von Paris aus höchst geschmackvolle derartige Sachen in den del gebracht. Vorzüglich sind es die Italiener, die sich in der Darstellung reizen Gegenstände dieser Art auszeichnen. Schon die gemeine Teichmuschel kann gentlich von Bedeutung werden, wie z. B. ein Fabrikgeschäft in Nürnberg in einem igen Jahre 120,000 Stück dieser Muscheln zu Farbenkästen für Kinder bedurfte.

Nicht fremde Länder allein empfingen das Geschenk der köstlichen Perlen; auch ropa erhielt sein bescheidenes Theil davon. Hier aber ist es eine ganz andere schelart, welche die Perlen liefert; sie ist unserer gewöhnlichen Malermuschel nahe wandt und hat fast ganz das Aeußere derselben, nur daß sie drei- bis viermal ßer werden kann. Sie liebt gerade die kälteren Gegenden Europa's, wo sie sich reinen, frischen Quellen und Flüßchen in Gesellschaft von Krebsen und Forellen edelt, freilich mehr vereinzelt und keine solchen Bänke bildend, wie die Mutter der ntalischen Perlen. Sie lebt in einzelnen Wässern und Wasserstrecken von Schott, England, Island, Schweden, Norwegen, Finnland, Livland, an wenigen Stellen Böhmen und Schlesien. Im schottischen Flusse Teith kann im Sommer, zur Zeit Ebbe, die Perlenfischerei erfolgreich betrieben werden. Man findet die Perlenscheln unter dem Kies haufenweise beisammen. Die größten sind etwa 2 Zoll und anderthalb Zoll breit; dennoch finden sich in ihnen nicht selten Perlen, die rere Pfund Sterling werth sind. Die zahlreichsten und am besten bewirthschaf Perlbäche besitzt Bayern in den Kreisen Oberfranken, Oberpfalz und besonders Niederbayern. Die bayrischen Perlen waren schon vor Alters berühmt. Sachsen gt einen kleinen Perlendistrikt im obern Gebiet der Elster und ihrer Nebenbäche, chen Adorf und Plauen. Die Perlen sind hier wie in Bayern Krongut, und eine milie hat das erbliche Pflegeramt über die Perlenbäche. Die Kunstsammlungen sdens haben hübsche Proben dieser Elsterfrüchte aufzuweisen.

Die Korallenfischerei. In ähnlicher Weise wie die Perlmuscheln wurden früher Mittelmeer die Korallen gewonnen. Taucher senkten sich nieder, wenn die Tiefe t zu groß war, brachen Aeste und Zweige der Korallen von den Felsen ab und ten dann mit denselben beladen auf die Oberfläche zurück. Heute, wo die Koral nicht mehr so häufig im Gebrauch sind, sucht man sich dieselben auf minder geliche und anstrengende Weise zu verschaffen. Die zu diesem Zweck auslaufenden ten Schiffe tragen zwei, 20 und mehr Fuß lange, durch Kanonenkugeln beschwerte mit Netzen versehene Balken, die durch geschicktes Manövriren unter die Felsen Riffe gebracht werden, wo man Korallen vermuthet oder bemerkt hat; diese Balstoßen die Zweige ab und in den darunter hängenden Netzen werden letztere aufngen. Andere Schiffe fahren auch blos mit ausgespannten Netzen an den mit allen bedeckten Riffen vorbei; die starken Stricke der Netze verwickeln sich in die le, reißen sie los, brechen sie ab und nehmen sie mit. Hat man genug gesammelt,

so geht das Sortiren an; die schönsten und größten Exemplare, die sogenannten Kabinetsstücke, werden in ihrer natürlichen Gestalt an Naturalienkabinete und einzelne Liebhaber verkauft, die übrigen verarbeitet man, und zwar am kunstvollsten in Italien, zu Kameen, Dosen und ähnlichen Fabrikaten, die kleineren zu Perlen für Hals- und Armbänder, die nach dem Orient großen Absatz finden und in Afrika ebenfalls sehr geschätzt werden.

Der rothe Korallenschmuck, den die letzten Jahre wieder sehr in die Mode gebracht haben, verdankt seinen Ursprung der Edelkoralle oder Blutkoralle (Fig. 194), deren Heimat das Mittelmeer und vorzüglich die den afrikanischen Küsten nahegelegenen Strecken desselben sind. Schon seit 1450 hatten die Franzosen hier in Calle (Afrika) ein großes Etablissement lediglich für die Korallenfischerei eingerichtet; provencalische Fischer hatten bis 1791 das Privilegium, von da an wurde die Korallenfischerei für alle Franzosen frei, welche mit der Levante und den Barbareskenstaaten Handel trieben. In der That setzten sich aber bald die Italiener gegen Entrichtung einer Abgabe in Besitz des alten Etablissements; neben diesen betrieb dann später (seit 1794) eine neue französische Gesellschaft die Fischerei und von 1802 bis 1816 beuteten die Engländer, welche sich im erstgenannten Jahre in den Besitz von Calle gesetzt hatten, die Korallenbänke in der großartigsten Weise aus. 1816 gaben sie Calle wieder zurück, und jetzt ist die Korallenfischerei hier wieder Regal der französischen Verwaltung. Die französischen Schiffe sind von Abgaben frei, am meisten aber werden die Korallenbänke von Italienern besucht, und vorzüglich liefert Torre del Greco seit langen Zeiten ein großes Kontingent von Korallenfischern.

Fig. 194. Die rothe Koralle.
A natürliche Größe; B vergrößertes Aestchen.

Die Zeit für die Korallenfischerei dauert vom März bis Oktober und das Unternehmen ist trotz der großen Konkurrenz ein sehr lohnendes. Je nach der Größe und Farbe haben die Korallen einen sehr verschiedenen Werth; die herrschende Mode ist außerdem bei der Schätzung von wesentlichem Einfluß. Jetzt zum Beispiel sind die blaßrothen Nüancen beliebt, für die man vor zwanzig Jahren, wo die dunkelrothen en vogue waren, kaum den zehnten Theil des heutigen Preises zahlte.

Die Familie der Korallen ist eine so zahlreiche und vielverbreitete, daß man schon über 400 Arten derselben kennt. Steinerne Bäume sind es, wenn man will, aber solche, welche da, wo der wahre Baum Blätter und Blüten hat, lebendige, empfindende Thiere tragen, Polypengattungen, denen die Fähigkeit innewohnt, den Kalk aus dem Wasser abzuscheiden und um sich anzuhäufen, sich solchergestalt ihre eigene Wohnung und zugleich ihr Grab zu bauen; denn während die zarten, weichen, kaum erbsengroßen Gewürme sich nach oben fortwährend vermehren und immer neue Aeste ansetzen, sterben die unteren ab und nur die ausgeschiedenen steinernen Korallenstöcke *bleiben übrig*. In dieser Art bauen manche Korallen ganze Felsenriffe, die bis nahe *an die* Oberfläche des Wassers reichen und der Schrecken des Schiffers sind, die aber

uch die Grundlage ganzer Inseln abgeben und im stillen, aber unaufhaltsamen Schaf- m neues Land entstehen lassen.

Die Korallen-Inseln finden sich in größter Zahl in der Südsee. In ihrer Architektur zeigen sie sämmtlich eine große Uebereinstimmung, und durch die üppige Palmenbewaldung werden sie zu wunderbaren Landschaften, welche den Seefahrer durch ihre zauberhafte Schönheit fesseln. Am häufigsten sind die von den Insulanern sogenannten Atolls, ringförmige niedere Wälle, mit Kokospalmenwäldern überzogen, an deren niederem Ufer sich das dunkle Wasser der See in schneeweißer Brandung bricht.

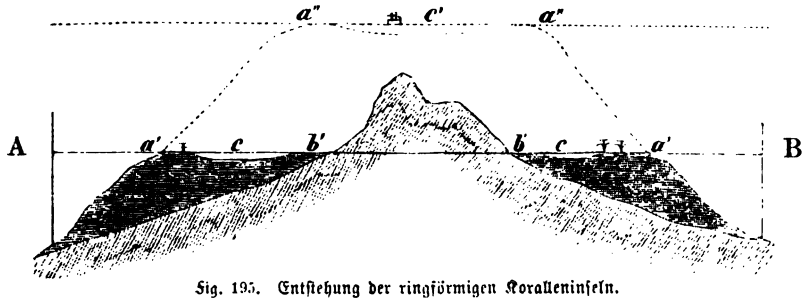


Fig. 195. Entstehung der ringförmigen Koralleninseln.

Die vorstehende Abbildung Fig. 195 wird die Entstehung solcher ringförmigen Inseln, welche an die nie ruhenden Hebungen und Senkungen des zusammenhängenden Meeresbodens geknüpft ist, veranschaulichen. An den abfallenden Seitenwänden einer über den Wasserspiegel AB hervorragenden kleinen Insel, eines Felsens oder dergleichen siedeln die kleinen Thierchen sich an und bauen ihre verstrickten Wohnstätten, bis sie damit die Oberfläche des Wassers bei a'a' erreichen. Da das äußere Meerwasser ihnen reichlicher Nahrung zuführt, so geschieht die Entwickelung am üppigsten in der vom Mittelpunkt abgewandten Richtung, während sie nach innen zurückbleibt und deswegen häufig hier bei cc noch eine ziemliche Wassertiefe zu finden ist, während der Wall an der äußern Grenze bereits die Oberfläche des Meeres erreicht hat. Ein vollständiger Ring hat sich gebildet, er umschließt als ein kreisrunder Damm die Mutterinsel, oder wenn diese durch ein Niedergehen des Grundes unter den Spiegel im Laufe der Zeiten verschwunden ist, die Korallen aber ihre Arbeit fortgesetzt haben, wie es die punktirten Linien andeuten, ein rundes Wasserbecken, das sich zunächst nur durch die weißschäumende Brandung des Korallenriffes a''a'' begrenzt zeigt. Führt aber eine nachmalige Hebung des Bodens die Korallenbänke wieder etwas in die Höhe, so stirbt an der Luft das Leben ihrer zahllosen kleinen Schöpfer ab, der kalkige Grund verwittert, Ueberreste von Seethieren und Gewächsen vermischen sich mit angeschwemmten mineralischen Stoffen zu einer fruchtbaren Humusschicht, auf der bald ein reiches Pflanzenleben sich entwickelt.

Die Schwammfischerei wird fast ausschließlich von Griechen und Arabern betrieben, und in neuerer Zeit hat dieser Industriezweig sehr an Umfang gewonnen.

Fast in allen Meeren trifft man auf Schwämme, die zu häuslichen und industriellen Zwecken allgemein in Gebrauch sind, über deren Wesen aber unsere Naturwissenschaft noch nicht völlig im Klaren ist; denn diese Seeprodukte bilden ein merkwürdiges Mittelding zwischen dem Thier- und Pflanzenreich; sie scheinen dem letztern vermöge der Art ihres Wachsthums und ihrer Entwickelung, dem erstern aber hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung näher zu stehen. Entreißt man den Schwamm seinem Elemente, so findet er sich mit einer schleimigen Materie überzogen, die durch kurze Zuckungen eine Art thierisches Leben verräth, bald in Fäulniß übergeht und

auch noch durch ihren Geruch zu dem Schlusse führen könnte, daß sie thierischer Natur sei. Bringt man weiter den rohen, gereinigten Schwamm in eine Säure, so entsteht ein starkes Aufbrausen von Kohlensäure und es wird viel Kalk aufgelöst, so daß der Schwamm beträchtlich an Gewicht verliert. Kohlensaurer Kalk also war gleichsam das Gerippe desselben. Ohne seine Form eingebüßt zu haben, ist er nun viel feiner und weicher geworden und seine Masse stellt wieder reines animalisches Gewebe dar, das man recht wohl mit der Substanz der Federn, Haare, des Hornes u. s. w. vergleichen kann und das beim Verbrennen einen ähnlichen Geruch ausstößt, wie jene Körper. Man ist ganz neuerlich in der Kenntniß der Natur der Seeschwämme um einen Schritt weiter gekommen, und — merkwürdig genug — steht auch dieser Schritt wieder halb auf thierischem, halb auf pflanzlichem Gebiete. Man hat gefunden, daß in die unzähligen kleinen Kanälchen des Schwammes, welche nach oben münden, Wasser eintritt und unterhalb durch die größeren Löcher wieder ausgestoßen wird. Ohne Zweifel giebt es im Innern nährende Stoffe an den Schwamm ab. Da aber das Wasser diese Cirkulation nicht freiwillig machen kann, so muß der Schwamm die Fähigkeit haben, dasselbe nach Bedarf einzusaugen und wieder auszustoßen, was einer thierischen Funktion ganz ähnlich sieht. Dagegen pflanzt er sich andrerseits ganz in der Weise vieler kryptogamischen Wasserpflanzen fort, nämlich durch bewimperte, scheinbar lebende Sporen. Diese Keime entwickeln sich im Innern der weiteren Höhlungen, verlassen dieselben bei der Reife und heften sich, nachdem sie eine Zeit lang herumgeschwärmt haben, an irgend einer Stelle des Grundes an, um den Anfang eines neuen Schwammgewächses zu bilden.

Die Qualität der Schwämme ist in den verschiedenen Meeren sehr verschieden; die besten liefert die Levante und zwar sind die syrischen die zartesten und weichsten. Nach ihnen kommen die aus dem griechischen Archipel und der Berberei.

Die Schwammfischerei, welche sehr viel Kühnheit, Ausdauer und Körperkraft erfordert, beginnt im Juni und endet im August, oder, wenn es das Wetter erlaubt, auch erst im September. Um diese Zeit sieht man eine große Anzahl von Barken mit griechischen Fischern sich nach Beirut, Tripolis und Latakia begeben, wo die Fischer entweder auf eigene Rechnung oder für Rechnung ihrer Kaufleute die Fischerei betreiben. Je fünf bis sechs Fischer operiren immer unter Führung eines „Reis" gemeinsam. Das Fahrzeug, dessen sie sich bedienen, ist klein, leicht und ohne Deck. Sie fahren mit demselben früh Morgens aus und begeben sich eine ziemlich große Strecke vom Strande auf's Meer. Dieses muß vollständig klar sein, so daß man im Stande ist, bis auf den Grund hinab zu sehen. Sobald ein Felsenriff entdeckt ist, an welchem man Schwämme vermuthen kann, wird das Segel eingezogen und der Anker herabgelassen. Der Taucher läßt sich sodann mit Hülfe eines großen Steins, der an ein Seil gebunden ist, in's Meer hinab, reißt den Schwamm los und steckt ihn in ein Netz, welches vor seiner Brust angebracht ist. Das Verfahren ist insofern dem des Perlenfischens ganz gleich. Die feinsten Schwämme befinden sich in der größten Tiefe und werden deshalb mit bedeutend mehr Mühe heraufgeholt als die groben, die oft nur wenige Ellen tief zu erreichen sind. Die Schwämme wachsen ziemlich schnell, so daß nach einem Zeitraum von zwei Jahren die von den Fischern geplünderten Stellen wieder bewachsen sind.

Sobald die Schwämme an's Land gebracht sind, wirft man dieselben in eine im Sande gemachte und mit Wasser gefüllte große Grube und tritt sie dann mit den Füßen aus, damit die schleimige Masse, die sie umgiebt, abgesondert und der schwarze Saft, der beim Treten aus der innern, härtern Substanz dringt, ausgewaschen wird. Die auf diese Weise behandelten und getrockneten Schwämme enthalten zwar noch

ine Menge Sand, der Fischer will denselben aber auch nicht auswaschen, damit seine Waare, die er nach dem Gewicht verkauft, schwerer wiege. Er bringt dieselbe nach Tripolis auf den Markt, wo sich um die Mitte des Monats September eine Menge Kaufleute von den größeren Handelsplätzen des Mittelländischen Meeres und selbst von Paris einfinden, um ihre Einkäufe zu machen.

Fig. 196. Die Schwammfischerei.

Man hat den Seeschwamm noch zu veredeln gelernt, und zwar durch die schon angedeutete Behandlung mit Säuren, wozu sich Salzsäure am besten eignet, und durch nachfolgende Bleichung mittelst schwefliger Säure oder Chlor. Die Schwämme werden dadurch fast schneeweiß und so zart und weich, daß schon der bloße Anblick den Wunsch hervorruft, mit ihnen in nähere Berührung zu kommen.

Seetang. Wir dürfen uns den Boden des Meeres, wenn derselbe nicht so tief unter der Oberfläche liegt, daß der Druck der hohen Wassersäule auf die Entwickelung organischer Gebilde hindernd einwirkt, nicht als eine öde Wüstenei denken, auf der sich nur die Leichen und Gerippe der gestorbenen Meeresbewohner niederschlagen. Im Gegentheil begegnet darauf eine üppige Vegetation, deren Gebilde oft eine viel größere Länge erreichen, als die Höhe unserer größten Bäume. Vorzüglich sind es die Familien der Algen oder Seetange, welche darin eine große Rolle spielen. Das Meer wird oft meilenweit damit überzogen und gleicht dann einer grünen Wiese. Den am Strande wachsenden Seetang aber ziehen die Strandbewohner heraus und benutzen ihn mannichfach. Hauptsächlich dient er seines Gehaltes an Salzen wegen, die er dem Meerwasser entzogen hat, zur Darstellung von Soda (Varec und Kelp), und er wird zu diesem Behufe gedörrt und in Erdgruben eingeäschert, worüber in dem IV. Bande dieses Werkes das Nähere zu finden ist.

Auf der Insel Jersey ist die Ernte des Seetangs (Sea Weed, Fig. 197) ein Fest, auf das sich Jung und Alt freut. An einem bestimmten Tage, Anfang März, begiebt sich Alles, was Beine zu laufen und Hände zu greifen hat, nach dem Strande, die Flut beim Zurückweichen verfolgend, damit keine Minute der Ebbe, während welcher die Ernte nur geschehen kann, ungenutzt vorübergehe. Was in dieser Zeit abgeschnitten, ausgerissen, gerafft und gelöst werden kann, wird in Haufen zusammengeschichtet, welche die rückkehrende Flut an den Strand trägt. Ein großer Theil des Ernteſegens wird gleich auf die Felder gefahren, wo er ausgezeichnete Dienste als Dünger leistet; ein anderer wird zu gleichem Zwecke für später aufbewahrt und den Rest verbrennt man, um die Asche zur Sodabereitung zu benutzen.

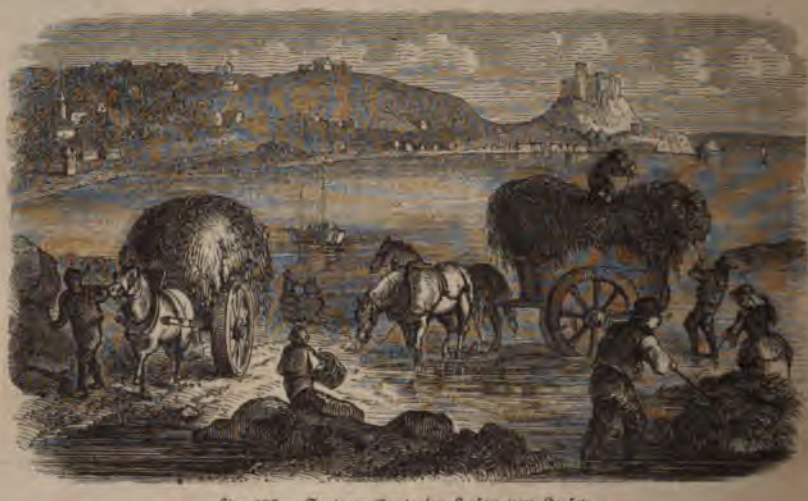


Fig. 197. Seetang-Ernte im Hafen von Jersey.

In Spanien baut man die Salsola soda durch jährliches Aussäen an den Küsten förmlich an, um daraus die Barilla, von 25—30% reinen kohlensauren Natrons, zu gewinnen. In ähnlicher Weise wird bei Narbonne aus der Salicornia annua der sogenannte Salicor, ferner die Blanquette und in der Normandie das Varec erzeugt. In Schottland, Irland und auf den Orkney-Inseln gewinnt man aus dem Seetang das Kelp als eine wichtige Quelle von Kalisalzen und Jod. Wir werden später, wenn wir im IV. Bande von den Alkalien reden, auch die technische Weiterverwendung dieser Seepflanzen in Betracht ziehen.

Bernsteinfischerei. Wir haben zwar des Bernsteins gelegentlich schon früher Erwähnung gethan, wir dürfen aber hier, wo wir Perlen und Korallen besprochen haben, auf seine eigenthümliche Gewinnungsweise aus dem Meere noch mit einigen Worten zurückkommen. Das Bernsteinfischen ist sehr einfach. Nach Stürmen und schon bei mäßig bewegter See werden große Bündel Seetang (Fucus) an's Land geworfen, in dessen netzartigem Gewirr von Zweigen kleine Stücke gelben Bernsteins eingenistet liegen, die durch die Stoßkraft der Wogen vom Grunde losgerissen werden. Zeigt sich der Bernstein reichlich in den an den Strand getriebenen Seepflanzen, so ziehen die Strandbewohner die letztern an's Land und durchsuchen sie. Um zu verhindern, daß die Brandung einen Theil des Fucus und schwere Bernsteinstücke wieder mit zurück in's Meer reiße, holen die Männer kleine Fischnetze, Ketscher genannt, herbei, befestigen sie an langen Stangen und halten sie der heranrollenden Woge entgegen, so daß Fucus und Bernstein hineinfallen. Ist das Netz gefüllt, so schütten sie dessen Inhalt

trockenen Ufer aus, damit ihn Weiber und Kinder dort ausbreiten und sorgfältig chmustern. Es ist diese Arbeit keine ganz gefahrlose, denn die Fischer kommen oft t dem halben Leibe in den Wogenschwall zu stehen, können also beim Rückwärts-ßen leicht umgerissen und weggeschwemmt werden. Um wenigstens das Letztere zu hüten, haben sich die Leute häufig mit einem langen Seil unter einander verbunden.

Bei ruhigem Wetter und stiller See, wenn das Wasser selbst bei einiger Tiefe chsichtig ist, so daß man jeden Stein auf dem Grunde sehen kann, besteigt der randbewohner das Boot, um den Bernstein zu *stechen*. Dies geschieht aber nur in sellschaften, die sich am Morgen versammeln, einen Führer wählen, Widerhaken ootshaken) an die lanzenartige Stange stecken oder ein Drahtnetz an dieselbe be-tigen.

Fig. 198. Bernsteinfischerei bei Brüsterort.

Je fünf Mann besteigen ein Boot, von denen zwei rudern, ein dritter den Ha-, ein vierter den Schöpfer und der fünfte den Oberbefehl führt. Sind die Boote den bestimmten Plätzen angelangt, so legen die Fischer das Ruder bei Seite, um glatte Oberfläche des Wasserspiegels nicht zu bewegen. Aufmerksam späht der ann mit dem Haken nach jedem größern Stein auf dem Meeresboden, da unter sol-n Steinen oft Bernstein verborgen ist. Mit dem Haken faßt ihn daher der Fischer d wälzt ihn um, damit der Schöpfer mit dem Drahtnetz nun dicht über die Lager-le des Steines streife. Der $^3/_4$ Fuß im Durchmesser haltende Ring des konkaven ahtnetzes ist von Eisen und faßt daher Alles, was nur ein wenig über den Boden vorragt, während die Maschen des Geflechts Wasser und Schlamm durchfließen lassen.

Der Fang der Seekrebse, Krabben u. s. w. Ehe wir dem Leser die mancherlei ten von Fischfang vor Augen führen, haben wir anhangsweise noch anderer See-chöpfe zu gedenken, welche bei den Fischen nicht wohl unterzubringen sind, dagegen on ihrer kräftigen Scheren wegen ganz geeignet sind, sich an dieses Austern-, Perlen-d Bernsteinkapitel anzuhängen; wir meinen die *Seekrebse* und *Hummern*. Der ng der erstern bildet einen Haupthandelszweig in Granville; fast die ganze Be-lkerung dieser und der benachbarten Küsten, Männer, Weiber und Kinder, sind auf n Strande und unter den Felsen beschäftigt, die bei der Ebbe zurückgebliebenen ustaceen aufzulesen und zu sammeln. Fischer sind mit langen Haken versehen, mit en Hülfe sie das Seegras aufrichten und die Steine umdrehen, um die darunter ndlichen Krabben hervorzuholen; andere haben einen Stock von 4—5 Fuß Länge,

dessen Ende mit einem Angelhaken versehen ist, um den Hummer aus den Felsenlöcher in denen er sich verborgen hält, an's Licht zu ziehen. Die eigentlichen Hummernfäng aber bedienen sich hierbei kleiner Kähne, die mit drei oder vier Fischern bemannt m mit 8, 10 oder 12 Körben versehen sind. Man setzt diese durch Steine beschwert Körbe, nachdem man über die Mitte derselben einige Stücke von weißen Fischen od in Ermangelung derselben kleine weiße Steine als Köder angebracht hat, auf Felse welche sieben bis acht Klafter tief unter Wasser sind, oder befestigt sie an Stricke, da sie schwimmen können. Die Hummern schlüpfen durch den engen Durchgang in d Körbe, die innen befindlichen Weiden verhindern die Rückkehr und so sind sie gefange Nach jeder Ebbe sehen die Fischer nach, nehmen die Gefangenen heraus und legen s in eine große Hürde, die sie als ihr Reservoir am Meere stehen lassen.

Wie viele andere Wasserbewohner haben auch die Krebse die Eigenthümlichkeit, de hellen Lichtscheine nachzugehen. Schon in unsern kleinen Bächen wird ihnen diese Vor liebe schädlich, da man mit Hülfe brennender Kienspäne die Krebse aus ihren Schlup winkeln lockt und, sobald die Bethörten hervorgekommen sind, sie leicht greift. We erinnert sich nicht aus seiner Kindheit des „Krebsleuchtens"? Am Ufer des Meeres i dasselbe freilich einträglicher, weil man es dort, wie die folgende Abbildung zeigt, zu Fange der gewichtigeren Hummer anwendet. — Die größten Hummern fängt man a der norwegischen Küste, und jährlich gehen allein von London und Amsterdam 30—4 und mehr Schiffe zum Fang dorthin ab, deren jedes 1000—1200 Stück in de untern Raume, der nach Art der Fischkästen eingerichtet ist, fassen kann. Wie star der mit ihnen getriebene Handel ist, geht daraus hervor, daß er dem norwegische Amte Stavanger allein jährlich 10,000 Thaler einbringt, obgleich dort selbst groß Hummern nur zwei dänische Schillinge kosten. — Die kurzschwänzigen Krebse heiße bekanntlich Krabben. Unter ihnen sind namentlich der fast fußbreite und oft übe fünf Pfund schwere Taschenkrebs, sowie die gemeine Krabbe, welche beide sic an den europäischen Küsten aufhalten, sehr geschätzte Handelsartikel, insbesondere nac Italien, weshalb ihr Fang allenthalben mit Eifer betrieben wird.

Fig. 199. Fang der Hummern mit Leuchtfeuern.

Fischer auf Helgoland.

— Was lockst du meine Brut
Mit Menschenwitz und Menschenlist
Hervor an Tagesglut?
O wüßtest du, wie's Fischlein ist
So wohlig auf dem Grund,
Du stiegst hernieder, wie du bist,
Und würdest erst gesund.

Goethe.

Fischerei und Seejagden.

hoden des Fischfanges. Heringsfang. Kabeljau. Sardelle. Schellfisch u. s. w. Hausen- und r-Fang in Rußland. Seejagden. Walfischfang. Robbenschlag. Walroßjagd. Jagd auf vögel. Eiderdaunen. Pinguine. Eßbare Schwalbennester. Guano. Süßwasser-Fischzucht. Reusen und Angeln. Lachsfang. Künstliche Fischzucht.

Wir haben bisher vorzugsweise die Erzeugnisse betrachtet, welche der in seinen ätzen wie in seinen Gewässern unerschöpfliche Ozean uns an dem Saume seiner ten bietet; aber auch der Schooß des weiten Ozeans birgt eine unendliche Menge nder Wesen, von welchen die Naturgeschichte nur Oberflächliches berichtet; denn n auch die neuern Forscher schon über 8000 verschiedene Fischspezies beschrieben und ezeichnet haben, so mag doch in den selten befahrenen Gegenden des Weltmeers noch ncher Fisch sich der wissenschaftlichen Untersuchung völlig entzogen haben. Wie wenig ß man eigentlich von der Lebensgeschichte manches für sehr bekannt geltenden See- es! Ist doch sogar in dem Lebenslauf des allbekannten Herings noch Vieles dunkel geheimnißvoll!

Die Fische sowol, welche im salzigen, als die, welche im süßen Wasser leben, für den Menschen ein höchst nutzbares Erzeugniß der Natur. Bedenkt man, welche lle von Nahrungsstoff nur allein durch den Hering dem Nordwesten Europa's zuge- rt wird, so sieht man recht wohl ein, daß neben dem fruchtbaren Ackerboden, dem enwogenden Felde und dem obstleuchtenden Gartenlande auch das Meer ein nie de werdender und nie versagender Ernährer der Menschen ist. Es haben dies auch eits die Menschen auf der frühesten und niedrigsten Stufe der Bildung erkannt.

Muscheln und Fische wissen sich die unkultivirtesten Bewohner Neuhollands oder der südamerikanischen Küstenstriche zu verschaffen und die Methoden ihres Fanges sind so mannichfach, wie die Natur der Fische selbst. Wir können der Hauptsache nach drei Fangarten unterscheiden, die eine bedient sich der Netze, die andere der Wurfspieße und Speere (Fig. 201) und die dritte der Angel. Dazwischen aber wendet man noch mancherlei Mittel an, um die Fische zu überlisten; in unaufhörlicher Verfolgung erschöpft man ihre Kräfte, man schießt sie mit Pfeilen oder Kugeln, ja man vergiftet ihnen sogar ihr Element durch Hineinwerfen betäubend wirkender Früchte und Samen, um sie leichter greifen zu können.

Es kann nicht unsere Absicht sein, das rein Technische der verschiedenen Fangmethoden hier ausführlich zu behandeln. An geeigneter Stelle werden wir das Nöthige erwähnen, zuerst aber wollen wir unsere Blicke auf den am weitesten bekannten Fisch werfen, auf den Fisch der Armen.

Fig. 201. Fischfang der Eingeborenen in Neuholland.

Der Heringsfang. Der Hering erscheint in meilenlangen Bänken oft so eng zusammengepreßt, daß die Redensart, ein hineingeschleuderter Speer bleibe in dem lebenden Boden aufrecht stecken, für Denjenigen, der einmal einen Heringsfang gesehen hat, nicht so absurd ist, wie sie mancher Landratte vorkommen mag. Sobald diese Heringsschaaren aus den größeren Tiefen des Meeres, in denen sie sich für gewöhnlich aufzuhalten pflegen, emporsteigen und den Küsten nahen, betheiligen sich ganze Völkerschaften an dem Fange derselben. Der Heringsfang reicht zwar bis in das Alterthum zurück, doch erst gegen 1400 gab ihm der Holländer William Beukels aus Biervliet bei Sluys eine wahrhaft kulturgeschichtliche Bedeutung, indem er eine bessere Methode des Einsalzens erfand. Im Jahre 1603 führten die Holländer schon für mehr als 43 Millionen Franken Heringe aus und ihr Fang beschäftigte 2000 Buysen (Fahrzeuge) mit 37,000 Mann. Dabei kamen und kommen Fälle vor, daß einzelne Fischer des überreichen Fanges wegen genöthigt sind, einen Theil ihrer Netze zu kappen. Ein Fischer *auf Fécamp* fing z. B. einmal 800,000 und mußte drei Viertel seiner Beute im Meere *zurücklassen*. Von englischen Schiffen wurden vom Jahre 1811 bis 1830 jährlich

—35,000 Tonnen eingefangen, Portsmouth allein nahm in einem Jahre durch den ringsfang bisweilen 20,000 Pfund Sterling ein. Nach offiziellen Berichten hat sich neuester Zeit der Heringsfang besonders in Schottland sehr bedeutend gehoben, denn n fängt dort jetzt jährlich fast eine Million Tonnen. Man zählt über 9000 Boote d gegen 69,000 Menschen, die beim Fangen und Verpacken thätig sind, 40,350 scher, an 2000 Küper, 3700 Tagelöhner, 1200 Einsalzer und weit über 20,000 auen als Ausweiderinnen und Verpackerinnen.

An dem Küstenstriche zwischen Bergen und Stavanger, hauptsächlich um und bei romöe und den Inseln bis Skudesnaes hinab, am Eingange des großen Bukkefjord, d um die Zeit der Heringszüge wenigstens 2000 Boote, die eine Bemannung von ,000 Menschen haben, mit dem Fange beschäftigt. Die Fischer begeben sich Ende nuar auf die Inseln hinaus, miethen Plätze und Hütten, empfangen Vorschüsse für en Fang von den Kaufleuten, die sie mit Dem, was sie nöthig haben, versorgen, d erwarten dann die Heringsschwärme.

Fig. 202. Heringsfang in Dunbar.

Endlich nahen die Schaaren, geführt von 8—10 Fuß langen silberglänzenden nsenfischen, gefolgt von Walen, welche den geängstigten Hering rascher gegen die Küste iben, wo dieser sich in die Engen zwischen die Inseln und Klippen drängt. Jedes ot hat 36 Netze, die meist zwei Faden lang und einen Faden tief sind. Mehrere rden an einander geknüpft, und man stellt sie in Reihen auf, mit Steinen unten chwert und von Holzklammern oben gehalten. Größere Netze würden reißen, da die ringe so dicht zusammenstehen, daß, wenn der Fang gut ist, in jeder Masche des tzes auch ein Fisch steckt. Sind die Boote gefüllt, dann rudern die Schiffer zum rande, wo der Händler wartet. Schaluppen stehen bereit, welche die Fische nach avanger oder Bergen führen. Dort eröffnet sich ein neues Schauspiel. Arbeiter ren den Hering aus den Schiffen unter die weiten Durchgänge der Häuser. Hier en, von Tonnen umringt, Hunderte von Schaffnern, größtentheils alte Frauen, die t dem Messer in der Hand das Werk des Auskehlens verrichten. Von wahren schbergen umgeben, schneiden sie einem nach dem andern die Kehle auf und reißen t einem kunstgemäßen Zug Gedärme und Eingeweide heraus. Dann werfen sie ihn die bereitstehenden Tonnen und verfahren dabei mit solcher Gewandtheit, daß täglich

viele Tausende von Fischen durch ihre Hände gehen. Sobald die Tonnen gefüllt sind, werden sie an den Platz des Einsalzens gefahren, dort ihr Inhalt in Fässer verpackt, mit Salzlake begossen, vom Böttcher geschlossen und nun in den Magazinen aufgestapelt, wo sie zur Ausfuhr bereit stehen. Wenigstens vier Wochen geht der Fang auf Skudesnaes in dieser Weise ununterbrochen vor sich. Die Heringsernte ist übrigens nicht immer gleichbedeutend und es giebt keine Fischerstation, die nicht schon die Launen des mitunter ganz wegbleibenden Herings erfahren hätte.

Neben dem Hering gedenken wir noch des Sprotts, jenes winzigen, aber vielen Menschen eine wohlfeile und angenehme Nahrung bietenden Fisches, der an den Küsten von Kent, Essex und Suffolk oft so massenweise gefangen wird, daß man ihn sogar zur Düngung der Felder benutzt.

Fig. 203. Verschiffen der Heringe im Hafen von Wick.

Kabeljau, Sardelle, Schellfisch u. s. w. Wenn zum massenhaften Fange dieser kleinern Fische nur Netze gebraucht werden, so werden in manchen Fällen auf dem Meere auch Angeln verwendet, so z. B. beim Fang des Kabeljau, der jährlich bedeutende Zahlen von Fischern beschäftigt. Es liegen beispielsweise in den nördlichen Gewässern an 4—5000 Mann aus Norwegen, Dänemark, Schweden, Hamburg, Holland und Frankreich und 15—20,000 Engländer und Franzosen blos bei Neufundland demselben ob, der Nordamerikaner gar nicht zu gedenken, die mehr als 2000 Fahrzeuge mit 15,000 Seeleuten zu diesem Zwecke ausrüsten. Der Hauptfang dauert an den isländischen und norwegischen Küsten vom Februar bis Ende März, bei Neufundland — der Hauptstation, welche an Ergiebigkeit und Nahrungsfülle den üppigsten Fluren des Festlands gleichkommt, — von Anfang Juli bis Ende August. Die *Grundschnur der Angeln* besteht aus einem Seil von etwa 200 Klaftern Länge, woran eine *Menge Angelhaken* an kurzen Fäden hängen, die mit kleinen Fischen, Stücken Fisch-

fleisch, Krebsen, Sandwürmern und dergl. beködert werden. Das Grundseil wird durch Gewichte in die Tiefe versenkt; einige an langen Leinen daran befestigte Tonnen zeigen den Ort an, wo das Seil liegt. Von Zeit zu Zeit wird dasselbe in die Höhe gewunden und die Beute abgenommen. Man hängt auch das Grundseil oder einzelne Angelschnüre an Kähne; die Kabeljaue beißen an, während man herumrudert. Sind die auf den Fang ausgehenden Schiffe an einer ergiebigen Stelle angekommen, so werden sie vor Anker gelegt, die Fischer hängen ihre Angeln vor sich ins Meer, ziehen jeden gefangenen Fisch schnell herauf, stemmen ihm ein Hölzchen ins Maul, werfen ihn hinter sich und hängen frisch beköderte Angeln in die Tiefe. Bei Gewandtheit und Ausdauer kann jeder Fischer täglich 150—200 Stück fangen, die, nachdem Kopf, Leber, Eingeweide und Rückgrat entfernt sind, gewöhnlich nur eingesalzen werden und dann als Laberdan in den Handel kommen. Die Irländer halbiren den Kabeljau und trocknen die einzelnen Theile an Steinen und Felsen. So zubereitet heißt er im Allgemeinen Stockfisch; Hängefisch, wenn er an Stangen getrocknet wurde. Die Norweger, die sich vielfach mit der Zubereitung des Kabeljau beschäftigen — die Stadt Bergen allein versendet jährlich an 12 Millionen Pfund von diesem Fische und führt zu der Zubereitung desselben 40,000 Tonnen schwedisches und französisches Salz ein — trocknen auch schon eingesalzene Fische auf Felsen, die sie dann als Klippfische verkaufen.

Vom Kabeljau kann man ziemlich Alles benutzen. Das Fleisch wird gegessen; aus den Lebern von 100 Centnern Fischen gewinnt man ein Faß Thran; man benutzt selbst die abgeschnittenen Köpfe, indem man sie dörrt und ißt oder auch wol das Vieh damit füttert. Die Zunge soll ein wahrer Leckerbissen sein; die Eingeweide werden für das Vieh gekocht, die Fischblase giebt Leim, die ausgeschnittenen Rückengräten werden in holzarmen Gegenden statt des Holzes verbrannt. Der Leberthran des Kabeljau's wird nicht nur in der Roth- und Weißgerberei verwendet, sondern gilt zugleich als wichtiges Heilmittel. Seine Heilwirkung beruht auf seinem Jodgehalt, und es kann nur der klare, gelbliche Thran medizinisch gebraucht werden, welcher von selbst aus der Leber fließt, wenn man sie der Sonne aussetzt. Durch Ausschmelzen über Feuer erhält man gewöhnlichen übelriechenden Fischthran.

Die Sardelle findet sich im Mittelländischen Meere wie an den nördlichen spanischen, französischen und holländischen Küsten in unsäglicher Menge, indem sie, gleich dem Heringe, zur Laichzeit schaarenweise aus der Tiefe an's Gestade kommt. Vom Dezember bis in den März, dann im Mai, Juni und Juli, wird sie in Netzen gefangen, auf die man als Köder Fischeier streut. Wie großartig ihr Fang betrieben wird, beweist die Notiz, daß Frankreich vor der Revolution jährlich 10,000 Fässer Stockfischeier zu diesem Ende verbrauchte.

Um Schellfische, Schollen, Heiligenbutten u. s. w. zu fangen, die sich meist auf dem Meeresgrunde aufhalten, verfertigen die Grönländer Angelschnuren von mehr als 2000 Fuß Länge. Da ein jeder solcher Fisch bis 1 Centner schwer wird, so lohnt sich auch die aufgewendete Mühe.

Weder der gemeine Hering, noch der Kabeljau, noch der Lachs werden im Mittelmeere angetroffen; dagegen bietet aber der Fang des Thunfisches (Thynnus vulgaris) den Bewohnern von Sicilien und der Provence Ersatz. Man fängt den Thunfisch bisweilen an Angelschnuren, aber doch vorzugsweise in großartigen und sehr kostbaren Netzen. Gegenwärtig ist der Thunfischfang bei Sardinien am ergiebigsten (jährlich gegen 52,000 Stück). Vom Anfang April jedes Jahres an erscheinen an den Stellen der Küsten, wo sich die Fischereien befinden, von allen Seiten her Schiffe, theils um dem Fischfange beizuwohnen, theils auch, um den eingesalzenen Thunfisch zu kaufen.

Der April wird mit Vorbereitungen hingebracht. Am 3. Mai wird die Linie zur Einsenkung des Netzes vom Anführer der Fischer bestimmt. Am folgenden Tage wird das Netz mit Hülfe mehrerer Schiffe und unter großen Feierlichkeiten eingesenkt. Das Meer muß an dieser Stelle wenigstens 100 Fuß Tiefe, das Netz aber 160 Fuß haben. Es gleicht einem großen, kühnen Gebäude und besteht aus sieben Kammern, deren Boden mit schweren Steinen am Grunde des Meeres befestigt ist. Die Außenwände haben Taue, welche von Ankern gehalten werden; alle senkrechten Wände werden durch Massen von Kork aufrecht erhalten. Von dem Gebäude aus läuft noch eine Netzwand schief bis an's Ufer, eine andere schief ins Meer, wodurch ein Trichter gebildet wird, der die Fische ins Garn führt. Zuerst gelangen sie in die größte Kammer und von da weiter in die übrigen. Ist die vorletzte gefüllt, so wird sie hinter den Fischen geschlossen und man sucht nun die Thiere in die letzte — die Todeskammer — zu drängen. Zu diesem Ende wirft der Anführer einen mit schwarzer Hammelshaut umwundenen Stein unter die Fische, worauf sie voll Schrecken in die Todeskammer flüchten. Gelingt diese List nicht, so wird die vorletzte Kammer mit großer Mühe so verengt, daß die Fische heraus müssen. Sind alle in der Todeskammer und ist diese hinter ihnen geschlossen, so steckt der Anführer eine weiße Fahne auf seinem Schiffe aus. Im Augenblick sind alle vom Ufer herbeieilenden Boote voll Arbeiter und Neugieriger zur Hand und die Luft ertönt von Freudengeschrei. Die Todeskammer umgiebt sich mit Schiffen; sie wird langsam aus der Tiefe heraufgewunden und ihre Wände auf die Schiffe gezogen. Endlich ist sie so hoch emporgekommen, daß alle Fische an die Oberfläche des Wassers gedrängt sind; der Anführer ruft „Ammazza!“ (tödte), und man beginnt nun mit Stangen, welche vorn einen eisernen Widerhaken haben, die Fische zu packen und auf die Schiffe zu ziehen. Das Wallen des Meeres, welches die Thunfische hervorbringen, die sich in einem so engen Raume von allen Seiten eingeschlossen, angegriffen und tödtlich verwundet fühlen; der Kampf der Arbeiter, um die großen Fische zu überwinden, die Oberfläche des Meeres voll Schaum und Blut, das Jauchzen und Freudengeschrei der Zuschauer geben ein eigenthümliches Bild. Ist die Kammer leer gefischt, so wird die Beute unter Jubel und Gesang an's Ufer geschafft. Dort wird jeder Fisch des Kopfes beraubt und dann im Magazine, wo sich eine Linie von Seilen befindet, beim Schwanze aufgehangen, zerlegt und gesalzen. Die Eier thun dem Kaviar.

Der Hausen und der Stör. Der Stör kommt in allen europäischen Meeren vor und steigt periodisch aus dem Meere in die Flüsse hinauf, um dort seinen Laich abzusetzen. In England ist sein Fang eine Hauptbelustigung der dortigen Sportsmen, vorzüglich ist die Mündung des Tyne ihres Fischreichthums wegen berühmt und zu gewissen Zeiten bedecken ihre Oberfläche zahlreiche Anglerboote Tag und Nacht. Am interessantesten ist aber der Fang des Hausens und des Störs in Rußland, wo er, wie an den Ufern der Wolga und des Ural, in das gesammte Volksleben bedeutend eingreift. Dort ziehen im Februar, wenn das Eis aufgeht, zuerst die Hausen aus dem Kaspischen Meere 14 Tage lang aufwärts, denen später einen Monat lang in dichten Schaaren die Sewrugen folgen. Gegen die Mitte Aprils stellen sich die Störe mit den Sterleten und Welsen ein, die den größten Theil des Sommers hier verweilen, zu Anfang Septembers verschwinden und den von Neuem kommenden Hausen Platz machen. Man fängt diese Fische während des Sommers theils in Netzen, theils mit Angeln an eigens dazu hergerichteten Wehren in solcher Menge, daß die Astrachanischen Fischereien in einem Jahre über 100,000 Stück Hausen, über 300,000 Stück Störe und 1½ Million Sewrugen liefern. Von 1000 Stück Hausen erhält man *im Durchschnitt* 7½ Pud (1 Pud = 35 Leipziger Pfd.) Hausenblase und 100 Pud

aviar, von 1000 Stören 2½ Pud Blase und 60 Pud Kaviar, von 1000 Sewrugen ¼ Pud Kaviar.

Sobald im Spätherbst der Uralfluß anfängt sich mit einer leichten Eisrinde zu decken, welches gewöhnlich Ende November oder im Dezember der Fall ist, so suchen e Fische vorzugsweise die tieferen Stellen des Flusses auf, um hier reihenweise den inter in einer Art von Ruhe zu verleben. Da sich aber der Boden des Uralflusses rch die Strömungen alljährlich verändert, so daß die tieferen Lagerstellen der Fische ht immer bekannt sein können, so merken sich die Kosaken, sobald der Fluß zufrieren ll, diejenigen Stellen, wo die Fische an der Oberfläche erscheinen, um zu spielen, er sie legen sich, sobald der Fluß nur eben zugefroren ist, auf das dünne und wie las durchsichtige Eis, bedecken den Kopf mit einem dunklen Tuche und können dann e großen Fische auf dem Grunde ruhig liegen sehen. Diese Andeutungen suchen sie m bei der allgemeinen Winterfischerei zu benutzen. Als Fischergeräth hat jeder Kosak e 8—10 Fuß lange Stange, an deren unterem Ende starke eiserne halbrunde und r geschärfte Haken befestigt sind, mehrere kleine Haken an kurzen Stangen, um den sch herauszuziehen, eine eiserne Stange zum Aufbrechen des Eises und eine Schaufel.

Fig. 204. Fang des Störs an der Mündung des Tyne.

Sobald der Tag erscheint, wo die Fischerei beginnen soll, und wenn der Fischerei- man gewählt worden, ist Alles schon voller Erwartung und Leben. Tausende von saken ziehen an den Ort der Bestimmung. Ihnen folgen eine Menge Russen und gisen, welche wieder als gemiethete Arbeiter den Fischern an die Hand gehen. nter den Kosaken kommen große Züge russischer Kaufleute mit ihren vielen Fuhren Arbeitern, welche den Fischzug fortwährend begleiten, die Fische, sobald sie aus n Wasser kommen, sofort von den Kosaken kaufen, den Kaviar herausnehmen, ein- zen und in Tonnen schlagen, die Fische selbst aber, nachdem auch die sogenannte usenblase herausgenommen ist, entweder steinhart frieren lassen oder ebenfalls ein- zen, um Alles so rasch wie möglich ins Innere des Reiches zu versenden. Hat der ße Zug dieser Masse von Menschen und Thieren die Ufer des Flusses erreicht, so d in der Eile eine große Zahl, oft in die Tausende von Filzhütten, leichten Zel- und anderen kleinen Wohnlichkeiten errichtet, die aber, da sie den Fischzug immer

stromabwärts begleiten, nur auf kurze Zeit berechnet sind. Endlich hat Alles einen Platz gefunden, am Ufer ist die Signalkanone aufgestellt und neben ihr steht der Artillerist mit der brennenden Lunte. Nun erhalten die Kosaken den Befehl, sich in langen Reihen mit Fischhaken und Brechstangen an beiden Ufern des Flusses aufzustellen.

Nachdem sich Alles geordnet und beide Ufer des Ural mit Kosaken besetzt sind, tritt endlich der Fischerei-Ataman aus seinem Zelte und geht langsam mitten auf den Fluß, den vor dem Kanonenschusse kein Kosak betreten darf. Nun erfolgt eine wahre Todtenstille: Alles ist voller Erwartung und mit vorgebeugtem Oberkörper ist schon Jeder zum Sprunge bereit. Es ist ein interessanter Anblick, diese Reihen kräftiger und lebensfroher Menschen lautlos und doch in höchster Aufregung zu sehen. Alle Gesichter strahlen von Freude und Lust, die Augen entweder auf einen vorher ausgesuchten Fleck im Flusse oder starr auf den Fischerei-Ataman gerichtet, der das Zeichen zum Abfeuern der Kanone geben soll. Doch dieser übereilt sich nicht — er geht gemüthlich von einem Ufer zum andern und macht allerlei Bewegungen, um die Kosaken zu täuschen. Dann giebt er endlich nach vielen Neckereien das geheime Zeichen, welches nur ihm und dem Artilleristen bekannt ist.

Die Kanone kracht und sofort entsteht ein wahrer Höllenlärm. Das ganze Kosakenheer stürzt sich mit Geschrei und Jubel bunt durch einander auf's Eis. Jeder strebt mit rasender Hast nach seinem vorher ausgesuchten Platz zum Fischen, oder wählt eine Stelle, wie Eile, Zufall und Raum es gestatten. In einem Nu werden Tausende kleiner Löcher von ein paar Fuß Durchmesser ins Eis gehauen, an vielen Stellen, wo man gerade viele Fische erwartet, kaum 4—5 Schritte von einander entfernt, und nun erhebt sich ein ganzer Wald von langen Fischerhaken, welche in diese Eislöcher bis auf ein oder zwei Fuß vom Grunde herabgesenkt und von den Kosaken in der Hand gehalten werden, damit der Fischer sogleich fühlen kann, wenn ein Fisch über den Haken geht oder die Stange berührt. Ist dies nun der Fall, so zieht der Kosak mit einem schnellen Ruck die Stange aufwärts, der scharfe Haken faßt den Fisch unter dem Bauche ins Fleisch und er ist gefangen. Das Loch im Eise wird nun vergrößert, der Fisch mit kleinen Haken noch besser gefaßt und endlich auf's Eis gezogen. Durch das Hin- und Herlaufen und das Geschrei der vielen Menschen, durch das Brechen der Eislöcher und durch die Tausende von langen Stangen, welche sich labyrinthisch in die Tiefe senken, werden die Fische von ihren Lagerstätten aufgeschreckt, streichen unruhig hin und her und gerathen nun immerwährend in die Fischhaken. Es ist eine wahre Schlacht; am Ufer häufen sich kleine Berge von Fischen, und sobald nur ein Fisch am Haken sitzt, erscheinen auch Kaufleute auf dem Eise, um zu handeln und dem Kosaken seinen Fisch abzukaufen. Oft geschieht dies, wenn der Fisch noch unter dem Wasser ist und man seine Größe noch nicht kennt, in welchem Falle denn auf gut Glück gekauft oder verkauft wird.

Mancher Kosak steht viele Stunden, ohne daß ein Fisch nur seine Stange berührt. Er zieht seinen Fischhaken endlich aus dem Wasser, um einen andern Platz zu wählen. Kaum aber hat er seine Stelle verlassen, so wird diese auch schon von einem Andern eingenommen, der dann oft, durch Glück und Zufall begünstigt, gleich beim Herabsenken seines Hakens den herrlichsten Fisch herauszieht. Ist der Fisch zu groß und macht er da unten viel Lärm und Spektakel, indem er sich loszureißen sucht, was sehr oft gelingt, besonders wenn ihn der Haken nur am Schwanze gefaßt hat, so ruft der Kosak seinen zunächst stehenden Nachbar zu Hülfe. Es wird nun noch ein Haken eingesetzt und der Fisch endlich mit vereinten Kräften auf's Eis gezogen.

Am vorsichtigsten und daher am schwersten zu fangen sind die großen Hausen von *15—20 Pud* (800 Pfund). Wird ein solcher Riesenfisch durch den fürchterlichen

rm und das Getöse, wovon das ganze Eis erdröhnt, aufgeschreckt, so kommt er oft die Oberfläche des Eises, um zu sehen, was da oben geschieht, oder er schwimmt lau im halben Wasser. Berührt nun so ein großer Bursche die Stange des vier r fünf Faden tiefer im Grunde liegenden Hakens, so erfordert es viel Schnelligkeit d Gewandtheit, den Haken so weit rasch heraufzuziehen, um den Fisch unter dem uche zu fassen. Oft zerbricht ein solcher Fisch die Stange, fährt in den Haken des chbars, zerbricht auch diesen und sucht zu entkommen, was aber doch nur selten ingt. Denn da überall auf dem Flusse Haken eingesenkt sind, so entsteht, wenn ein großer Fisch durchgeht, ein allgemeiner Lärm; Alle passen auf, wo sich die Stange hrt, und so wird der Flüchtling zuletzt doch eingefangen.

Fig. 205. Fischfang am La Plata mit dem Schleppnetz.

Zur Sommerfischerei gebrauchen die Kosaken unter Anderm ein gewaltig großes tz, Newod genannt, das oft eine Länge von 100 Sashen, also etwa 680 Fuß t. (Eine sehr interessante Darstellung des sehr bedeutenden Fischfangs im südlichen ußland giebt von Koppen in seiner statistischen Reise ins Land der donischen Kosaken . 239 flg.) Derartige große Schleppnetze werden von Pferden gezogen, wie es auch n Rio de la Plata geschieht, wo Netze von vielen hundert Fuß Länge gebraucht rden. Die Fischer begeben sich in der Morgenfrühe mit einem mit Häuten bedeckten d von Ochsen und zwei Pferden gezogenen Wagen an den Fluß. Jeder Fang be- äftigt vier Männer. Zwei von ihnen besteigen die Pferde und rücken so ins Wasser r. Dabei bleiben sie so viel wie möglich in gleicher Linie dicht neben einander, bis so weit vorgedrungen sind, daß sie nicht mehr festen Fuß fassen können. Nun nnen sie sich und breiten, der Eine rechts, der Andere links reitend, ihr Netz aus, nden sich dem Ufer zu und ziehen das Netz langsam bis an's Ufer nach sich, wo die sche ausgesucht und dann in Wagen heimgebracht werden. — Ehe wir uns der ußfischerei zuwenden, wollen wir erst noch einigen

Seejagden beiwohnen, bei denen weniger die Zahl der zu fangenden Thiere, als re Größe, Kraft oder ihre Schlauheit und die darauf berechneten Fangmethoden unser nteresse erregen.

Seejagden.

Der Walfischfang. Die großartigste Seejagd ist unstreitig der Fang der Walthiere, großartig wegen der Ausrüstungen, welche hierzu nöthig sind, wegen der Entfernungen, bis zu denen der Schiffer seine Beute verfolgt, und wegen der Riesenhaftigkeit der letztern selbst. Ohne die verschiedenen Arten derselben näher zu charakterisiren, bemerken wir nur, daß es vorzüglich der grönländische und der südliche Wal sowie der Pottfisch sind, die mit einem Aufgebote aller Kraft und Energie unter Gefahren jeder Art verfolgt werden.

Die Schiffe, welche zum Walfischfange ausgerüstet werden, sind gewöhnlich große Dreimaster von 4—500 Tonnen, mit allen Bedürfnissen sorgfältig versehen und so eingerichtet, daß sie den Stürmen, Eisblöcken u. s. w. widerstehen können. Die Holländer bauen gewöhnlich ihre Schiffe 112 Fuß lang, 29 Fuß breit und 12 Fuß tief. Die Schiffsmannschaft besteht aus etwa 30—50 Mann. Vier bis fünf Offiziere, ein Wundarzt, ein Zimmermann, zwei Böttcher, ein Schmied und ein Koch machen außer den Matrosen, von denen ebenfalls jeder seine besonderen Geschäfte hat, und außer dem Kapitän die übrige Mannschaft aus. Jedes Schiff führt 6—7 Boote mit sich, die sehr leicht und beweglich und zum Walfischfange besonders gebaut sind. Sie müssen gegen das Umschlagen möglichst gesichert sein. Die französischen Walfischboote sind 25—26 Fuß lang, 4 Fuß 10 Zoll breit und unter den Fischerbänken 10 Zoll tief; als Steuerruder haben sie ein 21—22 Fuß langes Bret, die fünf Ruder sind 16 bis 19 Fuß lang und sehr dauerhaft.

Jedes Boot hat seinen Befehlshaber und einen Harpunier, der ebenfalls im Range über den gewöhnlichen Matrosen steht. Sobald das betreffende Meer gewonnen ist, wird eine Reihenfolge ausgeschrieben, nach welcher die Boote folgen sollen; dann bekommt jeder Harpunier 20 Harpunen, sechs Lanzen, zwei scharfe Schaufeln, mehrere Schiffsmesser, eine Hacke und einen großen Vorrath von Stielen zu diesen Werkzeugen, außerdem noch eine hinreichende Menge dünner Taue. Das wichtigste dieser Werkzeuge ist die Harpune, d. i. ein eiserner Pfeil mit einem stumpfen Winkel von etwa 120 Grad an der Spitze. Die schneidenden Seiten sind drei Zoll lang. An der etwa sechs Linien dicken Basis befindet sich eine dünne Eisenhülse, in welche der hölzerne Griff gesteckt wird, mit dem man die Harpune geschickter handhaben kann. Das Metall muß geschmeidig sein, damit man mit wenigen Hammerschlägen ihm seine ursprüngliche Form wiederzugeben vermag, und wäre es selbst wie ein Korkzieher gebogen. An das Harpuneneisen sind mittelst eines Ringes dünne Taue befestigt. Uebrigens dient das erstere nicht zum Tödten des Walfisches, sondern vielmehr zum Befestigen der Leinen in seinem Körper, um dadurch sein Entkommen zu verhindern. Zum Tödten hat man mehrere lange vierschneidige Lanzen vorräthig, die man mit kräftigem Wurf ohne Leine in das Thier schleudert. Jedes Boot hat etwa sechs Taue, die zusammen über 4000 Fuß lang sind.

Die Schiffe gehen gewöhnlich, wenn es eine Jagd im Polarmeere gilt, so zeitig unter Segel, daß sie vor Ende des April in den Polargegenden eintreffen können. Sobald sie da, wo die Walfische sich aufhalten, angekommen sind, muß Tag und Nacht die größte Wachsamkeit beobachtet, die Boote müssen an den Seiten des Schiffes ausgehängt und zu augenblicklicher Benutzung in Bereitschaft gesetzt werden.

Sobald sich ein Walfisch wahrnehmen läßt, wird augenblicklich das Zeichen zum Aufbruch gegeben. „Ein Wal! Ein Wal!“ ruft die Wache, und sogleich setzt sich ein Boot in Bewegung, andere folgen ihm in größter Eile. Dasselbe ist bei den Fahrten in der Südsee der Fall, wenn sich ein Pottwal sehen läßt. Man nähert sich dem

Ungeheuer, der Chef lenkt das Boot, der Harpunier schwingt seine schlanke, leichte Waffe, auf den Befehl des Chefs durchschneidet sie die Luft und trifft das Thier. Dieses schlägt furchtbar mit seinem Schwanze umher, und wehe dem Fahrzeuge, das von ihm getroffen wird, denn es wird unfehlbar zerschmettert. Mit ungeheurer Schnelligkeit flieht der Walfisch, hinter sich her die Siegerbarke schleppend; denn an der Harpune war jenes Tau befestigt, das nun dem Boote als Schlepptau dient. Abwechselnd taucht der Walfisch und steigt wieder in die Höhe. Jedesmal empfängt er neue Wunden, bis er endlich erschöpft noch einmal aufsteigt, um zum letzten Male Athem zu holen.

Dieser Zeitpunkt ist es, wo der Chef das Hintertheil des Bootes an die Brust des Thieres anlegen läßt und das blutige Schauspiel dadurch beendigt, daß er ihm eine jener langen vierschneidigen Lanzen in die Lungen stößt. Dieser Stoß muß aber tief und schnell geschehen, denn die letzten Todeszuckungen sind nicht weniger zu fürchten bei einem solchen Thierkolosse, der jetzt Ströme von Blut ausspritzt und seinen riesigen Körper hin und her rollt. Oft verlängert sich die blutige Scene bis zu einigen Stunden. Die scharfen Schaufeln dienen vorzüglich dazu, die Schnelligkeit des Thieres auf der Flucht zu beschränken. Der Harpunier bemüht sich, mit dieser Waffe das Thier an der Stelle zu treffen, wo der Schwanz in den Körper übergeht, und gelingt es ihm hier, eines der größeren Blutgefäße zu durchschneiden, so ist die Schnelligkeit desselben fast um die Hälfte gemindert. Der breite Schwanz ist nämlich das Hauptbewegungswerkzeug des Wals. Mit seiner Hülfe durchschneidet er schneller den Ozean als das vom Winde getriebene Schiff; mit ihm vertheidigt er sich auch und vermag Schläge zu ertheilen, welche im Stande sind, seine Verfolger sammt ihren Booten in die Luft zu schleudern.

Treibt das riesige Thier todt auf den Wellen, so wird eine Flagge auf dem Boote oder auf dem Wale selbst aufgesteckt; von allen Seiten ertönt ein lautes Hurrah. Die Boote nehmen den Walfisch in's Schlepptau und bugsiren ihn nach dem Schiffe, ein oft beschwerlicher Transport. Sobald sie daselbst angekommen sind, geht die Mannschaft an Bord, die Boote selbst werden aufgezogen, indeß der Walfisch an die Seite des Schiffes, gewöhnlich an's Steuerbord, gebracht worden ist, sorgsam am Schwanze durch eine Kette befestigt.

Die Franzosen schmelzen, wie die ersten baskischen Walfischfänger, den Speck sogleich aus und erhalten dadurch einen sehr guten Thran. Sowol das Ablösen des Specks als das Ausschmelzen über dem Feuer geht jedoch nicht immer ohne Unglücksfälle ab. Eine der dicken Specklagen kann losreißen und Menschen niederschlagen, und durch das Schmelzen des Specks kann bei Mangel an Vorsicht leicht Feuer auskommen. Diese letztere Gefahr fürchten die Holländer so sehr, daß sie den Speck erst am Lande ausschmelzen. Was das Lostrennen des Specks von dem Körper des Thieres betrifft, so geschieht dies mit Schaufeln, die blos an einer Seite scharf sind. An den Spitzen der Segelstangen werden Zugwinden befestigt. Einer der Arbeiter steigt hinab auf den Walfisch und umgiebt eine der Flossen mit einer Kette, die an ihren beiden Enden mit Ringen versehen ist. Mit den langstieligen Schaufeln stoßen die Matrosen vom Borde des Schiffes taktmäßig so lange ein, bis eine breite Lage Speck sich mit der ersten Flosse, die mit der Kette umwunden war, erhebt. Nun wird der Walfisch gewendet, und kaum ist jenes Stück Speck oben angekommen, so wird auch sogleich ein neues vorgenommen; das erstere wird aber an Bord in kleinere Stücke zerschnitten. Ueberhaupt herrscht nun auf dem Verdecke eine besondere Thätigkeit. Zuletzt muß auch der Kopf getrennt werden; es steigen mehrere Männer herab, und nach vieler Mühe wird der Kopf trotz der starken Knochen glücklich gelöst.

Der ungeheure Oberkiefer wird ganz an Bord genommen, um davon die Barten abzulösen. Nach dem Schmelzen werden die Thranfässer im Schiffsraume verpackt. Um den ganzen Schiffsraum mit Thran auszufüllen, müssen 20—30 Walfische erlegt werden; gewöhnlich erlangt man aber nur einige.

Im südlichen Eismeere, wo die Fahrt viel länger dauert, müssen die Walfischjäger oft einen Theil ihres Thranes an den Ankerplätzen verkaufen, um sich Das, was ihnen fehlt, wieder verschaffen zu können. Der Speck eines ausgewachsenen Walfisches wiegt übrigens oft an 60,000 Pfund, und die Barten, die das so nützliche Fischbein liefern, wiegen nicht selten über 1000 Pfund.

Die Walfischbarten werden in besonderen Anstalten, Fischbeinreißereien, ausgekocht, gereinigt und zu den verschiedenen Stabformen gespalten, in denen das Fischbein in den Handel kommt.

Die Bewohner Japan's fangen den an ihren Küsten häufigen Südsee-Wal mit Netzen, von denen jedes mehr als 100 Fuß tief und 900 Fuß lang ist. Man umstrickt mit denselben das verwundete Thier in den Buchten und treibt es dem Ufer zu. In Japan bildet auch das Fleisch des Walfisches eine allgemein beliebte Speise, sowie die Eingeweide und selbst die Finnen. Man hat neuerdings außer Blausäure und den Congreve'schen Raketen auch den elektrischen Strom, wenn auch nicht zum Tödten des Wals, so doch zur Lähmung seiner energischen Schläge in Anwendung gebracht, und es sind mehrere riesenhafte Rotationsapparate, wie dieselben im zweiten Bande beschrieben worden sind, als Jagdwaffen mit in die polaren Gewässer genommen worden.

Die Robbenjagd. Nächst dem Walfisch haben von den Meersäugethieren die Robben die größte Wichtigkeit für die Seejagd. Nicht wenige Arten werden ansehnlich groß und geben außer reichlichem Thran geschätzte Felle und das Walroß auch Elfenbein.

Der Seehund wird in mehreren Arten an den Küsten aller Zonen, in den kältesten und heißesten Gegenden angetroffen, sein Hauptfang aber findet an den nördlichsten Küsten und den Gestaden der Südsee-Inseln statt. Ungeheure Eisfelder treiben an Neufundland an und darauf große Mengen Robben, zu deren Fang im März mehr als 300 Schiffe von der Ostküste der Insel auslaufen. In wenigen Wochen sind an 300,000 dieser Thiere getödtet, denen man die Haut sammt dem Fett abzieht, während man das Uebrige für Füchse, Wölfe und Bären liegen läßt. Mit dem Mai kehren die Schiffe zurück; das Fett wird sodann von den Häuten geschabt und in Zubern der Sonne ausgesetzt, wo es sich in 3—5 Wochen in Thran verwandelt. Man gewinnt auf diese Weise jährlich 3—4000 Tonnen. Mit dem Seehundsfang beschäftigen sich hauptsächlich die Engländer, sowie die Bewohner der nordarktischen Inseln und Küstenländer, welche letztere ihres täglichen Unterhalts wegen auf den Seehund angewiesen sind. Man überrascht die Seehunde im Schlafe und erlegt sie dann mit Keulen oder Spießen; man erspäht ihre Löcher im Eise und ersticht sie, sobald sie auftauchen, mit Speeren, an welchen sich Riemen befinden, um sie festhalten zu können; man erschießt sie auch mit Flinten, versperrt ihnen den Weg, wenn sie flußaufwärts gegangen sind, mit Netzen und jagt sie dann mit Kähnen, oder macht es wie einige nordische Völkerschaften: man hüllt sich in eine Seehundshaut, naht ihnen langsam gegen den Wind und erlegt sie mit Keulen oder Lanzen.

In den südlichen Meeren führen die Amerikaner, die britischen Kolonisten in Australien und englische Schiffe einen förmlichen Vernichtungskampf gegen den Seehund, namentlich auf den Falklands-Inseln, an den Gestaden von Neuseeland, Südgeorgia, Neu-Süd-Shetland, Palmersland und den südlichen Theilen der Sandwichs-Inseln.

Schon 1778 brachten die Schiffer gegen 40,000 Seehundsfelle, von 1791 an jährlich wenigstens 350,000 im durchschnittlichen Werthe von 1,645,000 Thalern. Welche Niederlagen unter diesen Thieren bisweilen angerichtet werden, beweist die verbürgte Angabe, daß im April 1826 die nur aus 18 Leuten bestehende Mannschaft eines Schiffes an einem einzigen Tage 1138 und in fünf Tagen überhaupt 3070 Seehunde erlegte.

Fig. 206. Robbenschlag.

Der **Walroßfang** ist nicht minder bedeutend. Im Jahre 1788 brachte man 2800 Tonnen Walroßthran im Werthe von 280,000 Thalern nach England, 1810 über 6000 Tonnen, die mehr als eine Million Thaler werth waren, und seit 1819 ist sich diese Summe alljährlich ziemlich gleich geblieben.

Das Walroß hat schon eine bedeutende Größe, indem es eine Länge von 18—20 Fuß und ein Gewicht von 1400—2000 Pfund erreichen kann. Von den übrigen Robben unterscheiden es hauptsächlich die zwei 10—20 Zoll langen, starken, walzenförmigen, etwas gekrümmten Hauzähne, welche den obern Theil der Schnauze ungewöhnlich auftreiben. Die Jagd auf das Walroß ist nicht ohne Gefahr. Die Walrosse halten sich gewöhnlich in Herden zusammen, und der Angriff auf ein einziges derselben zieht alle andern zur Vertheidigung desselben herbei. In solchen Fällen versammeln sie sich oft rund um das Boot, von welchem der Angriff geschah, durchbohren seine Planken mit ihren Hauzähnen und heben sich bisweilen, trotz des nachdrücklichsten Widerstandes der Mannschaft, bis auf den Rand des Bootes und drohen es umzuwerfen. Unsere Abbildung stellt eine Kampfscene dar, wie sie zwischen der Mannschaft der Brigg Sir John Franklin's bei dessen erster Polarreise und einer gereizten Walroßherde stattfand, und die erst dann endigte, als es den Matrosen glückte, das stärkste und wüthendste der Thiere, das der Anführer der Herde zu sein schien, zu erlegen.

Die beiden Schiffe „Dorothea" und „Trent" waren 30 Tage auf der Höhe der Prince-Charles-Insel vom Eis fest eingeschlossen. In der gezwungenen Unthätigkeit, in welcher sich die Mannschaft befand, hatten sie keine andere Zerstreuung als die, welche ihnen Bären und Robben, die einzigen Bewohner dieser Gegenden, verschafften. „An einem schönen Abende, als das Meer sich zu öffnen begann, gewahrte

die Mannschaft des „Trent" auf den Eisbänken zahlreiche Herden von Walrossen, jede von mehr als hundert, welche sich ihrer Gewohnheit gemäß heiteren Belustigungen hingaben und dann schliefen. Man bat den Kommandanten der Brigg um die Erlaubniß, auf sie Jagd machen zu dürfen. Er ertheilte sie. Augenblicklich stieg eine Anzahl Offiziere und Matrosen in ein bequem ausgerüstetes Boot. Sie näherten sich

Fig. 207. Eine Walrossjagd.

einer schönen Herde, die sie schon als sichere Beute betrachteten, als diese Thiere, aufmerksam geworden, den Rand der Eisfelder eiligst aufsuchten und unter dem Wasser verschwanden. Eine andere Herde aber war so sehr mit ihren Belustigungen beschäftigt, daß sie, ehe sie sich's versah, umringt wurde. Beim ersten Flintenschuß stürzten sich die aufgeschreckten Robben mit solchem Ungestüm nach dem Wasser, daß sie beinahe alle Leute, die sich dort postirt hatten, um ihnen den Weg zu versperren, umwarfen.

stieg das Boot, sie zu verfolgen; aber die Robben wechselten, in ihrem Elemente
t, die Rollen und wurden nun ihrerseits die Angreifenden. Jeden Augen-
chten neue Thiere aus dem Wasser, welche sich unter wildem Brüllen auf
t stürzten. Mit Hülfe ihrer Hakenzähne suchten sich die einen am Bord
mern, während die andern unter dem Boote schwammen und sich bestrebten,
werfen. Eines der stärksten Thiere schien den Angriff zu leiten, gegen welches
die Matrosen hauptsächlich ihre Abwehr richteten. Obgleich von allen Sei-
die scharfen Schiffs-
offen und mit einem
on Walfischharpu-
kt, ließ es sich doch
treiben und setzte
pf mit gesteigerter
rt. Die Angriffe
zahlreich und häuf-
in solchem Maße,
Matrosen nicht
en, ihre Flinten zu
Nur der Proviant-
hatte sein Gewehr
rweise geladen; er
die Mündung auf
hen des Anführers
ckte los. Tödtlich
stürzte das Wal-
ick und die ande-
nden augenblicklich
en Angriffen ab.
Augenblick waren
dem Wasser ver-
n. Daß man von
Verfolgung ab-
raucht nicht bemerkt
n."

Fig. 208. Einsammeln der Eiderdaunen.

auf Seevögel. Die
an dem Meere le-
Vögel liefern dem
nd Seefahrer ge-
eine nicht zu ver-
Beute, sowol durch
ern als durch ihr
nd Fett, und wenn sie daher auch ihrer Natur nach eigentlich nicht zu den
üchten" wie Hummern und Fische zu zählen sind, so zeigen sie sich doch
zen derartig vom Meere abhängig und gewissermaßen als ein Produkt der
elt, daß wir ihren mit Fischerei und Seewesen so eng verknüpften Fang am
en hier besprechen.

er kostbaren Federbekleidung wegen hat von jeher die **Eiderente** den höchsten
ssen, und die halsbrecherischen Jagden, welche mitunter angestellt werden müs-
zu den Nestdaunen zu gelangen, waren oft Gegenstand lebhafter Schilderungen.

Die Eiderenten bewohnen die meisten der hochnordischen Länder und bedecken an geschützten Plätzen die Küstenfelsen des Eismeers in ansehnlichen Mengen mit ihren Nestern. Da, wo solche Brüteplätze an schwer zugänglichen Klippen liegen, verbindet sich der Jäger mit einigen Freunden, um die aus Moos gebauten und mit den zartesten Brustfedern ausgefütterten Nester zu berauben. In einem Kahne, mit Leitern und Stangen und starken, aus Seehundsleder geflochtenen Stricken, begiebt sich die Gesellschaft in das Felsenlabyrinth. Dort sucht zunächst einer davon die Höhen zu erklimmen; ist dies mit Hülfe von Steigeisen gelungen, so behält er das eine Ende eines langen Strickes in der Hand, während die andern Jäger zum nächsten Felsen fahren, wo ein zweiter den Gipfel zu erreichen sucht, das andere Ende des Seiles in der Hand, das nun, um eine zackige Klippe geschlungen, die beiden Felsen verbindet. An diesem Seile bringt man eine Rolle an, durch welche ein anderes Seil doppelt gezogen ist, so daß in der Mitte ein Korb hängen kann. Dieser wird, nachdem Alles gehörig befestigt ist, zur Meeresfläche niedergelassen; dort nimmt er einen dritten Mann aus dem Kahne auf und wird dann mit ihm dahin gezogen, wo ein Nest zu vermuthen steht. Nachdem die Vögel einmal ihrer Eier und Federn beraubt worden sind, paaren sie sich wieder und füllen das Nest abermals mit Federn aus, der Jäger beraubt sie aber auch dieser wieder, und erst gegen die Mitte des Sommers, wenn sie zum dritten Male gebaut und gelegt und nur eben noch Zeit zum Brüten haben, läßt er sie in Ruhe, um die Brut nicht zu zerstören. Die Mutterente rauft sich eine solche Fülle der weichsten Federn aus der Brust, daß sie in einem dicken Polster das Nest umgeben. Will der Vogel das Nest zeitweilig verlassen, so hüllt er die Eier völlig in die warme Schutzdecke ein. Ein solches Nest giebt eine Ausbeute von etwa ¼ Pfund gereinigter Federn im Werthe von ¾ Thaler. Nach der ersten Plünderung verwendet die Alte schon weniger Federn in das Nest, und muß zum dritten Male gebaut werden, so liefert das Männchen die Dunen, die von weißerer Farbe sind.

An Stellen, wo die Felsen ganz einzeln stehen und darum kein Seil über zwei derselben gespannt werden kann, wird das Geschäft für den Jäger viel gefahrvoller, indem er dann an einem Seile, das um seinen Gürtel geschlungen ist, von zwei Männern, wie es die Abbildung zeigt, aus der Höhe herabgelassen wird und selbst im günstigern Falle nur halb geschunden seine mühevolle Arbeit beendet.

Als Beispiel, wie wichtig stellenweise die Jagd auf Seevögel wird, führen wir an, daß in dem außerordentlich schwach bevölkerten Grönland während des Jahres 1858 30,000 Eiderenten und 70,000 Alken erlegt und gegen 200,000 Stück Eier gesammelt wurden. Zwanzig bis dreißig Vogelbälge geben einen Anzug für einen erwachsenen Grönländer ab.

Die eben geschilderten halsbrecherischen Felsenfahrten sind wol nirgends so gebräuchlich als auf St. Kilda, der nördlichsten der Hebriden. Dies kleine, etwa eine deutsche Meile im Umfang messende Eiland steigt überall fast senkrecht aus dem Ozean empor und bildet am östlichen Ende eine Felswand von 1380 Fuß, bei welcher jeder Vorsprung mit brütenden Seevögeln bedeckt ist. Der wichtigste von allen diesen Vögeln ist für die Bewohner der Insel der Fulmar, der in unglaublicher Anzahl daselbst brütet. Sowie dieser Vogel ergriffen wird, erbricht er ein klares, bernsteinfarbiges Oel, das man ebenso zum Brennen in den Lampen, wie als Heilmittel gegen vielerlei körperliche Leiden verwendet. Von den ebenfalls hier nistenden Baßtölpeln werden jährlich über 20,000 Stück erlegt, der Gewinnung zahlloser Eier gar nicht zu gedenken. Möveneier werden für nicht wenige nordische Inseln, ja schon

zahlreiche Eilande der holländischen Küste zu einem Gegenstande, welcher eine an-
nliche jährliche Rente abwirft.

Kaum weniger wichtig und bedeutend ist die Jagd auf den wilden Schwan,
ebenfalls in den nordischen Gegenden, auf Island, Lappland, Spitzbergen u. s. w.,
itet. Das Fleisch der jungen Thiere ist äußerst wohlschmeckend, die mit den Federn
gemachten Häute liefern ein kostbares Pelzwerk (Schwanenpelz), die Dunen einen
eutenden Handelsartikel. Möven, Segeltaucher und Pelikane liefern gleich-
s Federn und Eier und sind darum mehr oder weniger Gegenstand der Jagd.
ter den letztgenannten ist besonders die Bastansgans (Sula alba) von Wichtigkeit,
che auf der unbewohnten schottischen Insel Bast im Golf von Edinburg zu My-
den brütet, so daß die ganze Insel mit Nestern, Eiern und Jungen förmlich bedeckt
, welche letztere frisch genossen oder auch für den Winter eingesalzen werden. Die
r sind äußerst wohlschmeckend und werden eifrig gesammelt. Verschiedene Tau-
rarten fängt man ihres Federkleides wegen, besonders die Haubentaucher, welche
sogenannten Grebenhäute zu Muffen, Verbrämungen u. s. w. liefern.

Fig. 209. Fang der Pinguine.

Die Familie der Alken hat meistens wohlschmeckendes Fleisch, weshalb man auf sie
gd macht. Unter ihnen verdienen die Seepapageien (Papageientaucher) namentliche
wähnung, die an der französischen und englischen Küste, auf der Insel Wight und
großer Menge auf der Priestholminsel in der Nähe von Anglesey gesellig 6—12
ß tief in verwitterten Schiefer oder in die Erde Nester graben, aus denen dann
Zeit die Jungen mittelst langer Stangen herausgezogen werden.

Die genannten Vögel sind fast alle Bewohner der nördlichen Meere; wir müssen
r auch eines Südländers gedenken, dessen Jagd zwar äußerst einfach ist, der aber
um nicht weniger interessant sein dürfte. Wir meinen den Pinguin (Fettgans).
lebt in vier verschiedenen Arten nur im südlichen Theile des Atlantischen und In-
chen Ozeans zwischen Amerika und Neuseeland, und geht nur zum Eierlegen auf
Inseln und Landspitzen. Die Flügel dieses Vogels sind verkümmert, die Flügel-
ern gefranst'ten Hornschuppen ähnlich; das Fliegen ist ihm darum unmöglich, dafür
wimmt er um so besser, wobei er die Flügelstumpfe als Ruder gebraucht. Da-
rch, daß die Füße sehr weit nach hinten stehen, wird ihm das Gehen nicht wenig
chwert; ruhend hält er daher den Körper gerade aufrecht und scheint dann zu sitzen.

Von diesen Vögeln schätzt man besonders die dichten Federpelze, die zum Putz dienen (besonders das Halsstück); die Häute werden zu Beuteln verarbeitet.

Die Jagd auf diese Thiere ist ohne alle Schwierigkeit. Die am Lande überraschten Schaaren lassen die Jäger ganz nahe an sich herankommen und werden dann mit Stöcken todtgeschlagen.

Fig. 210. Gewinnung der eßbaren Schwalbennester.

Einen von den Gourmands vielbesprochenen Vogel giebt es noch, der wegen seines eigenthümlichen Brüteplatzes und seiner Nahrung (Tange und Seethiere) zu den Seevögeln gerechnet werden könnte und dem der Mensch sein Nest raubt, um es zu verzehren. Jener Vogel ist eine Schwalbenart, die Salangane, deren Nester in Japan, China und Indien als Leckerei zu hohen Preisen gesucht werden. Die Salanganschwalbe nistet in tiefen Höhlen und Spalten am Meeresufer, und deshalb ist das Wegnehmen der Nester ebenfalls eine halsbrecherische Arbeit. Man sammelt dreimal im Jahre, sobald die Jungen flügge geworden; die Nester sind hellfarbig und durchscheinend, wie aus verhärteter Gallerte. Manche Umstände sprechen dafür, daß die ganze Masse sich vorerst im Magen des Vogels befunden habe. Man benutzt die Nester zu Suppen, ja man könnte sie geradezu natürliche Suppentafeln nennen. Ihr Geschmack ist an und für sich fade und ihr Hauptwerth liegt in der Einbildung.

Der Guano. Im Begriff, unsere Mittheilungen über die Seevögel zu schließen, müssen wir an dieser Stelle noch auf die Wichtigkeit hinweisen, welche einzelne Arten derselben neuerdings durch ihren Mist, den Guano, das im Handel verbreitetste Düngemittel der Neuzeit, gewonnen haben. Wenngleich der Natur seiner Verwendung nach dies Produkt jahrhundertelanger stiller Thätigkeit eher unter dem die Landwirthschaft behandelnden Kapitel zur Besprechung gelangen müßte, so finden wir doch eben so viel und vielleicht mehr Grund, seiner Betrachtung hier eine Stelle anzuweisen, weil der Guano in der That weiter nichts ist als eine Art Halbfabrikat, zu welchem das Meer alle Rohmaterialien geliefert hat. Der Guano bildet eine bräunliche, gelbliche oder weiße, wie Lehm aussehende Masse von unangenehm stechendem Geruche.

besteht aus den getrockneten, im halbzersetzten Zustande sich befindenden Exkrementen Pelikanen, Kormoranen, Möven und mehreren verwandten, gesellig lebenden Vögeln, he sich fast ausschließlich von Fischen nähren und eine Anzahl kleiner Inseln, vor- ich an der regenlosen Küste von Peru (peruanischer Guano), als Brüte- oder eplätze benutzen. Besonders zur Brütezeit ist ihre Menge so ungeheuer, daß ihr) den Boden der unbewohnten Uferstellen in einer Mächtigkeit von 30—80 Fuß kt. Auf den zu Peru gehörenden Lobosinseln sind 30—35 Fuß hohe, viele lionen Pfund Sterling werthe Guanolager. Die Chincha-Inseln, südlich von Lima, 170—200 Fuß hoch mit Guano bedeckt.

Fig. 211. Guanoverschiffung.

Dieses Düngmaterial, das erst vor etwa vierzig Jahren durch Alexander von boldt in Europa besonders dringend empfohlen, von den Indianern aber schon vor Eindringen der Spanier gekannt und geschätzt wurde, ist in den letzten Jahren ein rst wichtiger Handelsartikel geworden. Man unterscheidet drei Sorten: eine pul- e mit eingemengten Knollen, eine zusammenhängende weichere und eine härtere steinige Art. Der Werth richtet sich nach dem Gehalt an Stickstoffverbindungen, er bei dem peruanischen größer ist als bei allen an andern Orten bis jetzt auf- denen, z. B. an der Südwestküste Afrika's, sowie bei den in Südaustralien ent- n Guanolagern.

Wie bedeutend der Verbrauch dieses Düngmaterials ist, geht daraus hervor, daß jetzt einige der für unerschöpflich gehaltenen Lager fast ganz weggeführt sind und die gute Waare immer theurer, daher die Verfälschung immer ausgedehnter wird. er letzten Zeit sind in dem Westindischen Archipel auf einigen der spanischen Krone igen Inselchen reiche Guanolager entdeckt worden, welche für lange vorzuhalten rechen, sodaß wir in nächster Zeit wenigstens von einer Noth, der Guanonoth, hont bleiben dürften. Die englische Landwirthschaft hat sich so auf diesen Dünger richtet, daß er ihr fast unentbehrlich geworden. Bei uns zu Lande geht man t sparsamer um, und mit Recht.

Es giebt schon allerlei künstlich fabrizirte Guanos; die glücklichste Nachahmung

dürfte wol die sein, daß man geringe Fischsorten ohne Weiteres dörrt und pulvert. Diese Fabrikation ist in England in der That bereits in Gang gekommen, und wenn man bedenkt, daß der ächte Guano in der Hauptsache ebenfalls nur aus Fischen besteht, die durch den Darmkanal von Wasservögeln gegangen sind und wieder ausgeworfen werden, wie wir bei unsern Enten sehen, so muß es einleuchten, daß direkt bereiteter Fischguano dem Vogeldünger nichts nachgeben kann. Seit einigen Jahren wird die Fabrikation von Fischguano an den Küsten Norwegens in großem Maßstabe betrieben. Dabei ist das Fischpulver geruchlos, weil bei dem schnellen Trocknen und Dörren keine Gährung eintreten kann, während der Guano, wenn er erst aus seiner Lagerstätte herausgenommen ist, durch Ausstoßen scharfer Ammoniakdämpfe fortwährend an seinen kräftigsten Theilen verliert, sofern er nicht sehr gut unter Verschluß gehalten wird. Diese Ammoniakentwickelung hat der Guano mit den Riechsalzen gemein, welche die Damen zur Nervenstärkung in Fläschchen bei sich führten oder noch führen;

Fig. 212. 1. Hecht. 2. Karpfen. 3. Kaulkopf.

der Unterschied liegt freilich in Quantität und Mischung, und daß selbst das Gute unangenehm wird, wenn es das rechte Maß überschreitet, bewährt sich auch hier, denn das Abgraben, Verladen und Verschiffen des Guano ist in Folge des starken Geruchs eine der widerwärtigsten Arbeiten, die der Mensch sich auflegen kann. Die Guanoschiffe riecht man zur See unter dem Winde oft weiter, als man sie sieht, und „anständige" Schiffe machen gern eine Schwenkung, um ihrer Atmosphäre zu entfliehen.

Die Süßwasserfischzucht.

Die zahme Fischerei wird in besonders dazu eingerichteten Fischteichen betrieben und setzt die Aufzucht guten Fischsamens als Grundlage eines vortheilhaften Betriebs voraus. Diese Aufzucht befaßt sich hauptsächlich mit dem gemeinen Karpfen, der in manchen Gegenden fast ausschließlicher Gegenstand derselben ist. Wenn wir aber die *Flußfischerei* im Allgemeinen mit zur Süßwasserfischzucht rechnen, obwol dieselbe sich

nicht mit der Erziehung der Fische beschäftigt, so müssen wir außer dem Karpfen eine große Anzahl anderer Geschlechtsgenossen mit erwähnen. Wir dürfen aber an dieser Stelle uns die Grenzen des zu behandelnden Gegenstandes nicht zu weit stecken, deshalb begnügen wir uns mit der bildlichen Vorführung einiger der hauptsächlichsten unserer Flußfische in den Abbildungen Fig. 212 und Fig. 213 und kehren auf einige Augenblicke zu dem Karpfen wieder zurück.

Die Teiche zerfallen in Streichteiche, kleinere, möglichst geschützte Gewässer, in welche die Laichkarpfen im Frühjahr gebracht werden, und in Streckteiche, die den Kuller oder Strich, die einjährige Brut, aufnehmen. Die Bezeichnung „Streck" gilt bis in das dritte Jahr, wo die jungen Thiere dann in die eigentlichen Haupt- oder Besetzteiche als eigentliche Karpfen versetzt werden. Winterhaltungen heißen besondere Behälter der Fische für den Winter. Raubfische — besonders Hechte — müssen natürlich fern gehalten werden, doch sind in den eigentlichen Karpfenteichen etwa 4—5 Prozent insofern sogar nützlich, als dadurch die Karpfen aus ihrer natürlichen Trägheit aufgestört und außerdem viele Frösche

Fig. 213. 1. Aal. 2. Plötze. 3. Aesche. 4. Rothfeder. 5. Weißfisch. 6. Barbe.

und kleinere Fische vernichtet werden, welche dem Karpfen die Nahrung schmälern. Das Ausfischen solcher Teiche mittelst Ablassens des Wassers dürfte wol allgemein bekannt sein. Die zahme Fischerei beschäftigt sich aber nicht allein mit dem Besatz und dem Ausfischen der Teiche, sondern vor Allem auch mit der sorgfältigen Wartung der Fische. Dieser zahmen Fischerei steht die wilde oder auch natürliche Flußfischerei gegenüber, bei welcher im Allgemeinen keine Besetzung möglich ist. Man bedient sich hier zum Einfangen kleinerer und mittlerer Fische vorzugsweise der Angel. Die biegsame Angelruthe hält am untern Ende einer langen Schnur den Haken mit der Lockspeise, bei uns meist einem Regenwurm oder einer Fliege. Gewöhnlich zeigt ein sogenannter Schwimmer, ein Korkstück mit Federspule, das auf der Oberfläche des Wassers bleibt, dem Angler an, ob ein Fisch angebissen hat oder nicht. In England ist das Angeln zur nobeln Passion geworden, der sich sogar vornehme Damen ergeben. Eine umfangreiche Literatur ergeht sich über die verschiedenen Angelweisen und Vorsichtsmaßregeln, die je nach der beabsichtigten Beute von einander abweichen. Die Fabrikation der Angelhaken bildet in

manchen Gegenden einen wichtigen Industriezweig und in England liefert allein Sheffield jährlich über 200 Millionen Stück dieser kleinen Mordwerkzeuge. In Deutschland haben die steyerischen den größten Ruf und ausgedehntesten Absatz.

In Nordamerika hat sich die Angelkunst ebenfalls sehr ausgebildet und man hat hier für den Fang größerer Fische eine eigene, ziemlich künstliche Art Angelhaken, die sogenannten „Sockdologer", welche aus einem Köderhaken und zwei seitlichen Fangsäcken bestehen, die sich bei leiser Berührung des Köders in den Fisch einbohren. Sie wurde durch den Engländer E. W. Newton wesentlich vervollkommnet (siehe Fig. 214). Will der Fischer nicht bei dem einzelnen Angelhaken auf der Lauer bleiben, so bedient er sich der sogenannten Setzangeln und Angelleinen. Diese werden entweder einzeln mit ihren Haken ins Wasser geworfen oder in bestimmten Abständen an eine Hauptleine befestigt und letztere am Ufer angebunden. Bei schwimmenden Angeln befestigt man die Enden der Leine an ein Bret und an den Kahn und bewegt sie langsam rudernd durch das Gewässer. Die in unsern Flüssen gewöhnlich gebrauchten Netze oder Garne haben sehr verschiedene Formen. Engmaschig haben sie zunächst nur den Zweck, die Fische aufzuhalten und anzusammeln; weitmaschig dienen sie dazu, den mit dem Kiemen darin hängenbleibenden Fisch wirklich zu fangen. Es giebt ferner Garnsäcke von kegelförmiger Gestalt, Wurfgarne, Senker oder Senkgarne, Hamen, welche mittelst eines Bügels an einer weiten hölzernen Gabel befestigt sind und besonders an seichten Stellen gebraucht werden, sogenannte Siebe, Kessel, Bouraquen, Schauber und Streichwathen oder Scherenhamen. Eine sehr sinnreiche Vorrichtung ist ferner die Reuse, eine Art Korb, der aus Binsen, Weiden oder andern biegsamen Ruthen geflochten wird. Sie müssen das Wasser ohne Widerstand durchlassen, doch nach der Größe der Fische, deren Fang beabsichtigt wird, so eng zusammengeflochten sein, daß sie dieselben zurückhalten. Gewöhnlich haben die bloßen Reusen (Vollreusen) die Form eines Garnsackes, bestehen aus 5 Bügeln und sind an jedem Ende mit trichterförmigen Einkehlen versehen, welche sich mittelst der vier Schnüre, womit die in die Reuse hineinreichenden kleineren Oeffnungen zusammengefügt werden, so stramm ziehen, daß die Oeffnungen ein freies Viereck darstellen. Die Reusen werden öfter an Stellen, wohin man mit Garnsäcken nicht gelangen kann, eingesenkt, nachdem man sie mit einer Lockspeise versehen, und führen dann den Namen Senkreusen. In diesem Falle werden ganze Reihen von Reusen mit der Mündung dem Strome des Wassers entgegen gelegt und soweit mit Steinen beschwert, daß sie festgehalten, aber nicht zusammengedrückt werden. Dies geschieht namentlich da, wo die Fische ihren Strich haben. Auch bringt man sie, namentlich wenn man Aale darin fangen will, gern in der Nähe eines Mühlgerinnes und überhaupt da an, wo das Wasser am schnellsten fließt. In letzterm Falle wird auch in flachen Flüssen von geflochtenen Horden ein Fischzaun quer durch den Fluß, jedoch so, daß er einen Winkel bildet, gezogen, und nur die Reuseneingänge werden oben offen gelassen.

Fig. 214.
Newton's Angelhaken.

Lachsfang. Aehnliche Gitter bringt man auch in solchen Flüssen an, die vom Lachs alljährlich besucht werden. Man läßt deren entweder zwei nach einander folgen, das stromaufwärts befindliche ansehnlich höher, und bemächtigt sich dann der zwischen beiden befindlichen Fische, oder man legt Wehre mit besonderem Gitterwerk an, das den emporschnellenden Fisch aufnimmt. Der Lachs geht im Rhein hinauf bis in die Schweiz, in der Elbe bis Böhmen; besonders häufig besucht er die Gewässer Schottlands, überhaupt Britanniens und Norwegens. Im Tweed, einem Flusse zwischen

ngland und Schottland, wo die Lachsfischerei bei Tag und Nacht mit großer Passion
trieben wird, werden jährlich etwa 200,000 Stück gefangen. Die meisten Lachse
er bergen die Ströme des nordwestlichen Amerika, der Columbiafluß mit seinen
ebenflüssen, von denen der Lachsfluß diesem Fische seinen Namen verdankt. Die
ingeborenen jener Gegenden leben fast ausschließlich von ihm und wissen ihn auf sehr
nreiche Weise zu fangen. Kommandant Wilkes, der Gelegenheit hatte, den Lachs-
ng am Fall des Willamette — eines der Columbiazuflüsse — zu beobachten, macht
rüber einige Mittheilungen. Der Lachs sucht die sich ihm entgegenstellende Felsen-
and, über die der Fluß rasend niederstürzt, zu überspringen, was freilich unter zehn
r einem gelingt. Die übrigen fallen ermüdet zurück, um dann von den Indianern
eggefangen zu werden. Diese bedienen sich dazu zweier starker Ruthen, welche groß
nug sind, um mit ihrem einen Ende den Schaumstrudel beherrschen zu können,

Fig. 215. Der Lachsfang am Columbia.

ährend das andere Ende in den Felsen gesteckt ist, um mit raschem Ruck den Fisch
's Ufer zu schleudern. Man benutzt auch Netze, die in die Mitte des Stromes aus-
worfen und dort so lange hin- und herbewegt werden, bis sich einer der zurück-
llenden Lachse gefangen hat. Da man darauf nie lange zu warten hat, so kann ein
nzelner binnen einer Stunde zwanzig große Fische fangen. Um diejenigen, denen es
lungen ist, die Felsenwand zu überspringen, und die die größten und besten sind, zu
winnen, rudern die Indianer mit ihren Kähnen oberhalb des Falles, sichern sich
ttelst Pfählen, die in Felsspalten gesteckt werden, vor dem Fortreißen und werfen
nn die an langen Ruthen befestigten Netze aus. Einer besondern Lachsart, des
lmo fario oder der Forelle, müssen wir noch gedenken, die bekanntlich klares und
tes Wasser liebt und deren Fang in den Alpen- und Gebirgsbächen auch von
nchem Sportsman mit Leidenschaft betrieben wird. Man fängt die Forellen bis-
ilen mittelst des Forellensprunges. Dieser besteht aus einem liegenden Rechen,
lcher da angebracht wird, wo die Forellen sich am häufigsten aufhalten. Die Forelle
egt nämlich, wie der Lachs, an heißen Tagen hoch und weit aus dem Wasser empor
springen. Geschieht dies nun in der Nähe einer solchen Vorrichtung, so fängt sie
) selbst, indem sie auf den Rechen fällt. Fischweide oder Garenne heißt der Fisch-

fang, welcher in oder gewöhnlich an einem Flusse an einem mit einem 40—60 Ellen langen Netze halbkreisförmig umstellten Platze mit der Wathe vorgenommen wird. An Stellen, wo Flüsse aus einem Graben oder Bache Wasser aufnehmen, werden häufig Kasten zum Fischfang, sogenannte beständige Fischfänge, angebracht. Auch zieht man bei niedrigem Wasserstande Eggen auf dem Meersande fort und Weiber und Kinder, die ihnen folgen, fangen die aufspringenden Fische mit den Händen.

Fig. 216. Fischfang der Chinesen mit Hülfe des Kormorans.

Neben diesen wichtigern Methoden des Fischfanges giebt es noch hier und da örtliche Abweichungen. So erzählt man, daß die Eingeborenen von Guinea oft Gift anwenden, um die Fische zu betäuben. Die mit fließenden Wassern in Verbindung stehenden Uferlachen, in denen sich die Fische die Nacht über gern aufhalten, werden von ihnen mit dem anbrechenden Morgen aufgesucht und die Oeffnung gegen den Fluß hin so viel wie möglich durch Steine versperrt. Den abgeschlossenen Raum bestreuen sie dann mit fein geriebenem „Hai-arry", einer stark narkotischen Pflanze. Nach wenigen Sekunden beginnt das Gift zu wirken, die Fische sterben und schwimmen auf der Oberfläche, wo sie mit der Hand ergriffen werden können. Dem Fleisch der Fische erwächst daraus kein Nachtheil. Von den sogenannten Kockels- oder Fischkörnern, welche gewissenlose Brauer auch zur Fälschung der Biere brauchen, ist es ebenfalls bekannt, daß sie die Fische betäuben.

Die Chinesen richten Kormoranscharben zum Fischfange ab, verwehren es den Vögeln durch einen Ring, den sie ihnen um den Hals legen, die Fische zu verschlucken, und lassen sie dann tauchen. Hier und da soll auch mitunter selbst ein Fisch, der Schiffshalter, dazu benutzt worden sein, andere Fische sowie Schildkröten zu fangen. Man bindet ihn zu diesem Zweck an eine lange Schnur und läßt ihn ins Wasser, sobald man einen Fang merkt. Er saugt sich dann sofort an dem letztern fest.

Anhang.

Künstliche Fischzucht. Bekanntlich hat in der Neuzeit der Fischreichthum in vielen *Flüssen* und Landseen abgenommen aus Ursachen, die zum Theil wohlbekannt sind.

Wenn die meisten Seefische gerade zur Laichzeit gefangen werden, so gehen mit ihnen zugleich ganze Generationen zu Grunde. Die Verminderung der Flußfische hat unter Anderem ihren Grund in der steigenden Industrie. Die zahlreichen Dampfschiffe verscheuchen die Fische und hindern die Entwickelung der Eier dadurch, daß dieselben von den Wasserpflanzen oder zwischen dem Sande vom Grunde aus durch die heftige Bewegung des Wassers fortgerissen und der Gefräßigkeit der übrigen Wasserthiere preisgegeben werden. Fabriken durchziehen die kleineren Nebenflüsse mit Wehren, so daß die Fische zum Eierablegen die kleineren Bäche mit immer gleichem Niveau nicht erreichen können, sondern in den künstlichen Kanälen der Fabriken laichen müssen, durch deren häufiges Ablassen Eier und Brut zerstört werden. Dazu enthält das von Fabriken abfließende Wasser nicht selten Chlor, Salzsäure, Kalk und andere Aetzstoffe, welche für Fische ebenso nachtheilig sind, wie die faulenden organischen Substanzen, welche durch die Abzugskanäle aus den Städten und besonders aus den Flachsröst in die Ströme gelangen. Fischer selbst schaden nicht nur durch zu engmaschige, die Brut mitfangende Netze, sondern auch dadurch, daß sie zur Erleichterung des Fanges ungelöschten Kalk und verschiedene narkotische Stoffe ins Wasser werfen.

Durch diese und andere Ursachen ist eine auffallende Verminderung der Fische eingetreten. Das Bedenkliche dieser Thatsache hat bei Theoretikern und Praktikern den Wunsch nach möglicher Aufbesserung und Wiedergutmachung wach gerufen und zugleich über die hierzu tauglichen Mittel nachsinnen lassen und zwar nicht ohne Erfolg. Die künstliche Befruchtung von Eiern, von den verschiedensten Seiten her versucht und in Anwendung gebracht, scheint das naturgemäßeste Mittel zu sein, Flüsse und Seen von Neuem zu bevölkern.

Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts beschrieben der deutsche Graf von Holstein (1763), sowie Jacobi, Fischzüchter im Lippe-Detmoldschen, im „Hannoverschen Magazin" (1765, Nr. 62) das künstliche Ausbrüten der Forellen; später machten Spallanzani und Busconi in Italien und Vogt sowie Agassiz (1842) in der Schweiz Versuche mit dem künstlichen Ausbrüten der Fischeier. Die Erfindung — wenn wir es so nennen dürfen — ist also eine deutsche; der alte Satz aber: „Was der Deutsche längst ersann, bringt der Franke an den Mann", findet auch bei ihr Anwendung und Bestätigung. Zwei Fischer in La Bresse, einem Dorfe in den Vogesen, brachten die künstliche Befruchtung von Fischlaich von Neuem in Anwendung; nun nahm die französische Regierung die Sache in die Hand, und 1851 wurde zu Löchelbrunnen bei Hüningen am linken Rheinufer eine großartige Anstalt zur Fischproduktion gestiftet, durch welche sich die allgemeine Aufmerksamkeit auf den neuen Industriezweig richtete.

Die meisten unserer Süßwasserfische, auf die wir hier zunächst nur Rücksicht nehmen, legen Eier, die frei, nur wenig von Kieseln und Sand bedeckt, auf dem Boden liegen; nur wenige kleben ihre Eier an Wasserpflanzen oder Steine. Die Art und Weise, wie sich die Fische hierbei verhalten, ist verschieden; gewöhnlich reibt sich das Weibchen leicht am Boden, setzt die Eier ab und das begleitende Männchen überspritzt dieselben mit der sogenannten Milch. Die Zeit des Laichens tritt beim Lachs vom Oktober bis Dezember, bei der Lachsforelle vom November bis Dezember, bei der Bachforelle vom September bis November, beim Hecht im März, beim Karpfen im Mai und Juni, bei den gewöhnlichen Weißfischen ebenfalls in den genannten Monaten ein. Die Zahl der gelegten Eier ist ungemein groß; beim Lachs 25,000, beim Hecht 100,000, beim Barsch 200,000 im Jahre. Dessenungeachtet aber entwickeln sich verhältnißmäßig nur wenige; viele werden von Quappen, Kutten oder Grüschen, von Krebsen, verschiedenen Insektenlarven, Flohkrebsen und Karpfenläu verzehrt; Wassermäuse, gründelnde Vögel (Gänse, Enten, Schwäne) suchen sie

ein schmarotzender Schimmel setzt sich ihnen an und richtet in kürzester Zeit Tausende zu Grunde.

Das sind lauter Gefahren, welche die künstliche Fischzucht neben den schon oben erwähnten abzuhalten suchen muß. Wie aber geschieht dies? Ist die Laichzeit für die Fische gekommen, so wählt man die schönsten Exemplare aus, faßt sie an den Kiemen und streicht nun mit der Hand gelinde und mit geringem Drucke vom Kopfe gegen den Schwanz hin, worauf Eier und Milch in Strahlen hervorschießen. Am besten ist es, wenn zwei und mehr Personen hierbei thätig sind, von denen die einen Weibchen, die anderen Männchen zur Hand nehmen, damit die Operation gleichzeitig von Statten geht. Ist man allein, so bringt man zuerst den Rogen in ein Gefäß mit flachem Boden und so viel Wasser, daß es die Eier, die man befruchten will und deren Menge man leicht schätzen lernt, gerade bedeckt, und fügt nun unter beständigem Umrühren der Eier die auf gleiche Weise zu gewinnende Milch eines Männchens zu. Ein Männchen reicht dabei zur Befruchtung von 5—6 Weibchen hin.

Nun folgt die Bebrütung, auf die der Fischzüchter seine besondere Aufmerksamkeit zu richten hat. Der zur Ausbildung der Eier nöthige Temperaturgrad ist für jede einzelne Art verschieden und ergiebt sich aus den äußeren Verhältnissen, unter denen die Fische laichen. Wie auf ihn ist auf die nöthige Reinheit, Lufthaltigkeit und Frische des Wassers die erforderliche Rücksicht zu nehmen. Darüber lassen sich freilich keine allgemeinen Regeln aufstellen; diese giebt nur Erfahrung und genaue Beobachtung. Zum Schutz vor Feinden, namentlich vor dem oben erwähnten mikroskopischen Schimmel, ist es nöthig, die Eier häufig zu durchmustern und die angesteckten oder verdorbenen, welche durch weiße Trübung sich auszeichnen, alsbald zu entfernen.

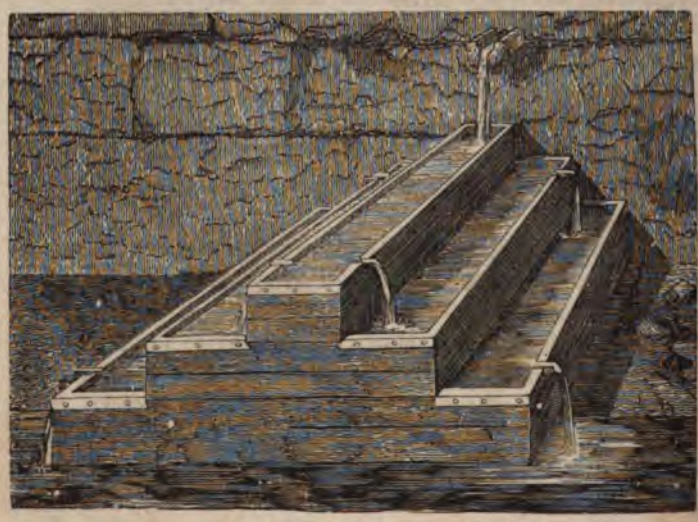


Fig. 217. Apparat zur künstlichen Fischzucht.

Man hat, um die Ausbrütung so viel als möglich zu sichern, eigene Apparate erfunden, in denen die Eier ihren Entwickelungsgang verfolgen. Unsere erste Abbildung Fig. 216 stellt einen solchen im Ganzen dar, die zweite läßt die innere Einrichtung eines Brutkastens sehen. Der Apparat ist zusammengesetzt aus einer Anzahl kleiner laufender Kanäle, die stufenweise sich zu beiden Seiten eines obern Kanals befinden, von dem sie alle beherrscht und gespeist werden. Das Wasser fällt an einem der äußersten Enden dieses obern Kanals ein; es bildet sich eine Strömung nach dem entgegengesetzten Ende; die hier angebrachten Einschnitte leiten das Wasser zu dem folgenden Kanal und aus diesem auf ähnliche Weise zu allen übrigen. In den innern Einrichtungen der Brüteräume finden indeß mancherlei Abweichungen statt. Es kommen mitunter wol solche Pläne zum Vorschein, an denen zu viel Künstelei zu bemerken ist.

Hauptsache ist möglichste Nachahmung der Natur in ihren günstigsten Verhältnissen, wie wir in dem Bilde auf folgender Seite sehen, ein reines Sand- oder Kies- für die Eier, überrieselt von gutem, reinem Wasser; dazu einige Wasserpflanzen Steine. Manche junge Fischbrut schwärmt gern im hellen Lichte, während andere mehr das Dunkel aufsuchen; letzteren kann es nur erwünscht sein, wenn sie eine eckte Zufluchtsstätte finden, wie sie im Bilde dargestellt ist. Uebrigens geht es wol ohne besondere künstliche Apparate; man benutze, was man eben hat: ein rechendes Gefäß und dazu den Strahl eines nden Brunnens, den Strom eines Bächleins Flusses, das reine Wasser eines See's oder es, wenn man nur für einige Bewegung sorgt ie Hauptsache bleibt die aufmerksame und ältige Beobachtung und Behandlung. Die zeit ist verschieden; bei Eiern des Lachses, der - und Bachforellen dauert sie sechs Wochen, bei Eiern des Hechts vier, bei denen des Karpfens drei Wochen.

Fig. 218. Eine Abtheilung des Fischbrutbassins im Collége de France zu Paris.

Sobald das Junge seine vollständige Reife gt hat, durchbricht es die Eischale und erscheint als ein langgestrecktes, äußerst durchsichtiges chen, dem der Dottersack anhängt. Dieser enthält noch vorräthige Nahrung, und erst diese vollständig aufgesogen ist, was in der noch ebenso lange wie die Brutzeit dauert, ngt das junge Thier anderweitige Nahrungs-. Von diesem Zeitpunkte an beginnt die erigste Arbeit für den Fischzüchter. Er muß entsprechende Futter herbeischaffen und zugleich jungen Thierchen vor nachstellenden Feinden n. Treibt man die Sache im Großen und dabei über bedeutende Mittel zu verfügen, so man die sechs Wochen alten Fischchen in einen r wohlgereinigten Teich, welcher Zufluß von lwasser hat, und überläßt sie hier ihrem eigenen nkt. Ist auch nach einem Jahre vielleicht die e umgekommen, so hat man doch immer noch iele Tausende, daß der Erfolg ein glänzender ennen ist. Für Forellen wählt man bei den hnten günstigen Verhältnissen einen vielfach hin- hergeschlungenen Bach, dessen Ufer mit Wasser- zen bewachsen sind. Bei beschränkten Mitteln reilich mehr Mühe und Sorge nothwendig; muß eben die nöthige Nahrung — lebende Fliegen, Schnaken, Froschlaich u. dgl. — affen und für die jungen Thiere so lange besorgt sein, bis man sie größeren Be- rn und den in ihnen drohenden Gefahren mit weniger Bedenklichkeit übergeben

Für solche Arten, deren Nahrung zum Theil aus kleinen Fischen besteht, wie ders Forellen, sorgt man natürlich in zweckmäßiger Weise dadurch, daß man kleine zenfressende Fische mit ausbrütet und sie jenen überläßt.

Hiermit können wir unsere Darstellung schließen; es handelte sich nur darum, die

allgemeine Verfahrungsweise anzugeben; das Weitere und Speziellere muß Derjenige, der die Fischzucht als wirkliche Industrie mit Nutzen betreiben will, aus besonderen Fachschriften, deren in der letzten Zeit eine große Anzahl entstanden sind, sich zu verschaffen suchen. Vorzüglich sind es Franzosen und Engländer, welche sich viel mit der künstlichen Fischzucht beschäftigt haben und denen die besten Erfahrungen darüber zur Seite stehen. Auch in Holland sind auf Veranlassung des Königs mehrere Brutanstalten auf königlichen Domänen gegründet worden. In Deutschland schien die Sache anfänglich nur ein wissenschaftliches Interesse gewinnen zu wollen, indessen sind auch in der letzten Zeit gastronomische und volkswirthschaftliche Rücksichten zu fördernden Impulsen geworden. Möchte unsere kurze Darlegung mit dazu beitragen, den einen oder den andern Leser für diesen Gegenstand zu interessiren! Wir glauben, ohne eine Uebertreibung fürchten zu müssen, daß es sich hier um einen äußerst vortheilhaften Industriezweig handelt. Der Domänenpächter Knoche zu Coverden in Kurhessen giebt an: „Ich habe auf diese Weise in sechs Jahren von 1000—1200 Eiern jährlich circa 800 junge Fische erhalten, und wenn auch nach Ablauf des ersten Jahres von diesen etwas weniger als 50 Prozent umkamen, so habe ich doch schon seit Jahren jährlich 300—400 Stück drei- und vierjährige Forellen gehabt, wovon die vierjährigen $^3/_4$—1 Pfund schwer waren."

Solche Erfolge mögen Andere zur Nachahmung reizen!

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.